



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño del camino vecinal para el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu, provincia de Bellavista, región y departamento de San Martín, 2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Angeles Miguel, Cachay Peláez

ASESOR:

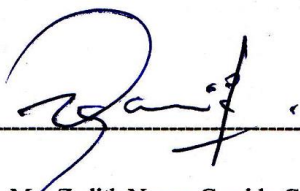
Mg. Andrés, Pinedo Delgado

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño De Infraestructura Vial

PERÚ - 2018

Página del jurado

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Zadith', is written over a horizontal dashed line.

Mg. Zadith Nancy Garrido Campaña
PRESIDENTE

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'G. Salas', is written over a horizontal dashed line.

Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado
SECRETARIO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Andrés Pinedo', is written over a horizontal dashed line.

Mg. Andrés Pinedo Delgado
VOCAL

Dedicatoria

A mis padres, tíos y amigos cercanos por su confianza y apoyo que fueron la base para mis logros académicos.

Agradecimiento

A los profesores y estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo que día a día, compartieron largas jornadas de trabajo, cuyos resultados se muestra en la presente Investigación.

Declaratoria de Autenticidad

Yo ANGELES MIGUEL CACHAY PELAEZ, identificado con DNI N° 70279781, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada:

”Diseño del camino vecinal para el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu, provincia de Bellavista, región y departamento de San Martín, 2017”;

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

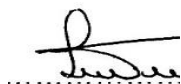
He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiado, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 12 de diciembre 2017



ANGELES MIGUEL CACHAY PELAEZ
DNI: 70279781

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada:

“Diseño del camino vecinal para el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu, provincia de Bellavista, región y departamento de San Martín, 2017”, con la finalidad de optar el título de ingeniero civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, Operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	vi
Declaratoria de Autenticidad	vii
Presentación.....	vi
Índice	vi
Índice de Tablas.....	viii
Índice de figuras	vi
Resumen	ixi
Abstract	ixii
I. INTRODUCCION	
1.1 Realidad Problemática.....	133
1.2 Trabajos Previos	144
1.3 Teorías relacionadas al tema	177
1.4 Formulacion del problema:	22
1.5 Justificación del Estudio:	23
1.6 Hipótesis:.....	24
1.7 Objetivos:	24
II. METODO	
2.1 Diseño de Investigación:	266
2.2 Variables, Operacionalización	266
2.3 Población y muestra	299
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	299
2.5 Métodos de análisis de datos	30
2.6 Aspectos éticos.....	300
III. RESULTADOS	31
IV. DISCUSION	46
V. CONCLUSIONES	476
VI. RECOMENDACIONES	48
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA.....	498

ANEXO:

estudio de tráfico

Estudio topográfico

Estudio de mecánica de suelos

Estudio de Impacto Ambiental

Planos

Análisis de costos y presupuestos

Matriz de consistencia

Validación de instrumentos

Constancia de autorización donde se ejecutó la investigación.

Acta de aprobación de originalidad

Porcentaje de turnitin

Acta de aprobación de tesis

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Carátula de la tesis visada

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Variable dependiente</i>	26
Tabla 2. <i>Variable Independiente</i>	27
Tabla 3. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	28
Tabla 4. <i>Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el tránsito en el carril de diseño</i>	54
Tabla 5. <i>Niveles de alerta para contaminantes críticos del aire</i>	1019
Tabla 6. <i>Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire (Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire)</i>	103
Tabla 7. <i>Niveles para ruido de la Organización Mundial de la Salud</i>	104
Tabla 8. <i>Límites de sustancias potencialmente peligrosas – Valores en Mg/m³</i>	1053

Índice de figuras

Figura 1. <i>Estudio de clasificación vehicular</i>	30
Figura 2. <i>Ubicación de las estaciones de conteo</i>	31
Figura 3. <i>Índice medio diario anual</i>	31
Figura 4. <i>Factores de corrección para determinar el IMD</i>	32
Figura 5. <i>IMD por sentido y tipo de vehículo</i>	32
Figura 6. <i>Proyección de tráfico con proyecto</i>	33
Figura 7. <i>Manual de diseño de caminos de bajo volumen tránsito</i>	34
Figura 8. <i>Manual de diseño de caminos de bajo volumen tránsito.</i>	34
Figura 9. <i>Nivel de Ingeniero</i>	367

Resumen

El trabajo de investigación tuvo como objetivo central diseñar el camino vecinal para el mejoramiento del servicio de transitabilidad sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu, Bellavista, San Martín, 2017, utilizando un diseño pre experimental para una tramo de la vía que une a los lugares de influencia del proyecto, con el que se pudo realizar los respectivos estudio técnicos de topografía, de tráfico, mecánica de suelos, para a la descripción de las características físico-mecánicas del suelo; concluyendo que se tiene un valor más bajo de CBR de 2.5 % y el más alto de 15.2 %, clasificando a la subrasante como de tipo S1-S2, de pobre a regular, proponiendo una subrasante estabilizada, mejorada con material de cantera, con un valor de diseño de $CBR = 6 - 10\%$ para lograr una clasificación de la Subrasante S2 (Regular). Con esta información se realizó el dimensionamiento de la superficie de rodadura, mediante los métodos NAASRA y AASHTO, obteniendo un espesor de 20 centímetros para un periodo de diseño de 20 años

Palabras clave: camino vecinal, subrasante, suelos

Abstract

The main objective of the research work was to design the neighborhood road for the improvement of the service in the Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu, Bellavista, San Martin, 2017 sector, using a pre-experimental design for a section of the road that connects the places of influence of the project, with which it was possible to carry out the respective technical study of topography, traffic, soil mechanics, for the description of the physico-mechanical characteristics of the soil; concluding that there is a lower value of CBR of 2.5% and the highest of 15.2%, classifying the subgrade as of type S1-S2, from poor to regular, proposing a stabilized subgrade, improved with quarry material, with a CBR design value = 6 - 10% to achieve a classification of Subgrade S2 (Regular). With this information, the rolling surface sizing was carried out using the NAASRA and AASHTO methods, obtaining a thickness of 20 centimeters for a design period of 20 years

Keywords: local road, subgrade, soils

I. INTRODUCCION

1.1 Realidad Problemática

El presente estudio parte de una realidad latente en el Perú, relacionada con el estado de la Red Vial, principalmente en zonas de selva, donde en mayor porcentaje se encuentra a los caminos en estado afirmado o de trocha, expuestos al deterioro permanente por las condiciones climáticas predominantes; todo lo cual pone en desventaja a las regiones como San Martín, porque uno de los indicadores de competitividad es el de infraestructura vial, considerado como sumamente importante para el desarrollo de las regiones y el país, ya que genera articulación y comunicación entre los pueblos, elevando la competitividad a través de la reducción de tiempos y costos destinados a trasladar los productos hacia los mercados locales e internacionales.

La región San Martín está conformada por una extensa red de caminos y carreteras que dan acceso a las diferentes provincias y estas a su vez a los Distritos que lo conforman, tal es el caso de la Provincia de Bellavista, conformada por redes de carreteras que dan acceso a sus distritos y estos con sus centros poblados y caseríos, como es el caso de Huigoyacu.

Esta carretera de acceso a Huigoyacu sufre las mismas condiciones de deterioro permanente que requieren de trabajos permanentes de mantenimiento para garantizar un adecuado tránsito de los vehículos para el transporte de pasajeros, así como también para el traslado de los productos agrícolas hacia los mercados locales.

Por esta situación, se requiere de propuestas como conducentes a mejorar las condiciones de esta infraestructura vial, para lo cual existen alternativas viables estructural y económicamente, que han sido experimentados bajo otras realidades y que pueden ser replicados en San Martín, por lo que este estudio se orienta hacia esos propósitos cumpliendo con el rol social de la investigación aplicada.

1.2 Trabajos Previos

A nivel Internacional

- CEA, David; GUINEA, Karla. En su trabajo de investigación titulado: *Guía de diseño estructural, construcción y mantenimiento en caminos de baja intensidad de tránsito usando tratamientos superficiales asfálticos*. (Tesis de pregrado). Universidad de El Salvador- Centro América, El Salvador, 2009.p.319- 320. Llegaron a las siguientes conclusiones:
 - Se presenta una Guía de Diseño Estructural, Construcción y Mantenimiento en Caminos de Baja Intensidad de Tránsito.
 - Durante el desarrollo de un proyecto vial, el área de mecánica de suelos, es una de las más importantes y el conocimiento del comportamiento y características de éste, nos llevará a implementar soluciones factibles y efectivas, produciendo así una disminución en los costos.
 - En la construcción de estos caminos es muy importante que se tenga un control de calidad de las obras que se ejecutan, para que estas cumplan con las proyecciones para lo cual han sido diseñadas, por esta razón se muestran las especificaciones técnicas que todo constructor debe seguir para desarrollar estos proyectos.
- PALMA, Joel. En su trabajo de investigación titulado: *Estudio y diseño de la ampliación y mejoramiento del tramo carretero, que une la aldea Las Victorias y Finca Conchas, del Municipio de Villa Canales*. (Tesis de pre grado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2003.p 77. Llegó a las siguientes conclusiones:
 - En el proyecto del tramo carretero se tomará la opción del balasto (capa de grava) por ser la más económica y que cubra las necesidades de la población, para que dicho proyecto se pueda realizar lo más pronto posible.
 - El espesor total de la capa de balasto no debe ser menor de 10 centímetros ni mayor de 25 centímetros. Las capas de balasto deben compactarse, como mínimo, al 90% de la densidad máxima

- El tipo de camino que más se adaptó a las condiciones del terreno fue el “G”, de acuerdo con las especificaciones de la Dirección General de Caminos, ya que permite: pendientes hasta del 18%, un tránsito promedio bajo, ancho de calzada de 5.50 metros, con una velocidad promedio que toma un vehículo entre 20 km/hora a 30 km/hora.

A nivel Nacional

- QUISPE, Edgar. En su trabajo de investigación titulado: *Mantenimiento vial de los caminos rurales en el Perú basado en microempresas*. (Investigación institucional). Provías, Lima, Perú. 2004. Llego a las siguientes conclusiones:
 - Es importante incorporar la participación de los usuarios en la gestión de las vías vecinales para que efectivamente se garantice la calidad del servicio. Este es un elemento fundamental para el manejo sano y transparente de la red vial rural y, por lo tanto, para asegurar la sostenibilidad del mantenimiento.
 - Los usuarios deben contar con medios efectivos para pedir cuentas al PROVIAS RURAL en el corto plazo y más adelante al gobierno local.
 - Un mecanismo de rendición de cuentas (accountability) es incorporar en los directorios de los Institutos Viales Provinciales Municipales a los representantes de los usuarios.
- HUAMÁN, Sergio; YATACANO, Pedro. En su trabajo de investigación titulado: *Perfil para el mejoramiento del camino vecinal integrador desde Malingas, Pueblo Libre, Monteverde bajo, Las Salinas hasta Convento del distrito de Tambogrande – provincia de Piura*. (Tesis pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, 2014.p 418 – 420. Llegaron a las siguientes conclusiones:
 - Si bien desde el punto de vista técnico es viable la intervención, desde el punto de vista legal y económico no lo es, por lo menos no en toda su extensión. De tal manera que se procedió a dividir la vía en dos tramos: TRAMO I y TRAMO II.

- Para el TRAMO I, al ser inviable su intervención, se recomienda que se continúe con las labores de mantenimiento a la que está sujeta actualmente. Mientras tanto que el TRAMO II ha sido determinado como el tramo a intervenir. Para este tramo se plantearon tres alternativas de solución: Mejoramiento a nivel de Afirmado, Mejoramiento a nivel de Tratamiento Superficial y Mejoramiento a nivel de Asfaltado.
- El diseño de pavimentos, de acuerdo a las características de la vía, permitió tres tipos de solución a plantear como superficie de rodadura: afirmado, tratamiento superficial bicapa, y asfaltado; realizándose el diseño para cada caso de acuerdo a las normas para caminos de bajo volumen de tránsito.

A nivel Local

- ÁVILA, Líber. En su trabajo de investigación titulado: *Mejoramiento del camino de acceso puente Yuracyacu – sector Limones en el distrito de Yuracyacu, provincia de Rioja, región de San Martín*. (Tesis de pregrado). Universidad César Vallejo de Tarapoto, Tarapoto, 2012.p 180-191. Llego a las siguientes conclusiones:
 - El Camino Vecinal diseñado tendrá un pavimento de 21 cm, a nivel de afirmado con una subrasante de tipo S2 (Sub rasante regular) con valores de CBR comprendidos entre 6% a 10%, correspondiéndole un capa de afirmado tipo I.
 - En todo el tramo se ha diseñado 14 alcantarillas de paso que van desde 36”, 48”, 60” , 72”, MP 152 Arco 27A5.5, Luz 5.50m, Flecha 1.59m y 22 alcantarillas de Alivio MCA de sección única de 0.60 x0.60 m. Asimismo, un badén típico de 5.50 m. de longitud, pendiente de salida de 2.0 %.
 - Se ha concluido con el estudio definitivo, que contiene los estudios requeridos por el MTC y el SNIP, el mismo que se encuentra expedito para hacerse entrega a las autoridades locales de manera que se posibilite la obtención del presupuesto correspondiente para la ejecución de la obra.
- MORALES, Jimmy. En su trabajo de investigación titulado: *Evaluación Ambiental Preliminar del proyecto: Mejoramiento y rehabilitación del camino*

vecinal Fernando Belaunde Terry - Ramal de Aspuzana- Cesar Vallejo - Nuevo San Martin, Distrito de Nuevo Progreso - Tocache - San Martin. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de La Selva, Tingo María, 2015.p 77. Llego a las siguientes conclusiones:

- Se delimito el área de influencia directa e indirecta los cuales tienen un área aproximado de 0.45 km² y 34.21 km² respectivamente, comprendiendo los caseríos de Cesar Vallejo, 7 de Junio, Ciruelo y Nuevo San Martin y abarcando zonas donde se cree puede causar impactos ambientales
- La descripción de la línea base ambiental fue desarrollado con descripciones socioeconómicas y biótico, con datos tomadas de campo.
- En el aspecto físico no se pudo hacer una descripción adecuada, por no realizar las mediciones de los parámetros ambientales, y sumando los tres componentes permitió conocer el estado actual del área de influencia directa del proyecto.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Pavimentos y afirmados

•Concepto

Las disposiciones técnicas sobre afirmados en los pavimentos, están reglamentados por el MTC, donde definen al AFIRMADO, como el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada (explanada), de acuerdo con la presente especificación, los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto. Generalmente el afirmado que se especifica en esta sección se utilizará en caminos que no van a llevar otras capas de recubrimiento. Este Manual del MTC distingue cuatro tipos de afirmado y su aplicación está en función del IMD:

El AFIRMADO TIPO 1, corresponde a un material granular natural o grava seleccionada por zarandeo, con un índice de plasticidad hasta 9; excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica y aprobación del Supervisor. Se utilizará en los

caminos de bajo volumen de tránsito, clases T0 y T1, con IMD proyectado menor a 50 vehículos día.

El AFIRMADO TIPO 2, corresponde a un material granular natural o de grava seleccionada por zarandeo, con un índice de plasticidad hasta 9; excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica y aprobación del Supervisor. Se utilizará en los caminos de bajo volumen de tránsito, clase T2, con IMD proyectado entre 51 y 100 vehículos día.

El AFIRMADO TIPO 3, corresponde a un material granular natural o grava seleccionada por zarandeo o por chancado, con un índice de plasticidad hasta 9; excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica y aprobación del Supervisor. Se utilizará en los caminos de bajo volumen de tránsito, clase T3, con IMD proyectado entre 101 y 200 vehículos día.

El AFIRMADO TIPO 4, corresponde a un material granular o grava seleccionada por chancado o trituración, en caso el material natural tenga caras fracturadas o aristas se podrá seleccionar mediante zarandeo, previa aprobación del Supervisor. El material debe tener un índice de plasticidad hasta 9, excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica y aprobación del Supervisor. Se utilizará en los caminos de bajo volumen de tránsito, clase T4, con IMD proyectado entre 201 y 400 vehículos día.

1.3.2 Mantenimiento vial

• Concepto

El mantenimiento vial, en general, es el conjunto de actividades que se realizan para conservar en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen el camino y, de esta manera, garantizar que el transporte sea cómodo, seguro y económico. En la práctica lo que se busca es preservar el capital ya invertido en el camino y evitar su deterioro

físico prematuro. Las actividades de mantenimiento se clasifican, usualmente, por la frecuencia como se repiten: rutinarias y periódicas. En la realidad todas son periódicas, pues se repiten cada cierto tiempo en un mismo elemento. Sin embargo, en la práctica las rutinarias se refieren a las actividades repetitivas que se efectúan continuamente en diferentes tramos del camino y las periódicas son aquellas actividades que se repiten en lapsos más prolongados, de varios meses o de más de un año.

Mantenimiento Rutinario es el conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente a lo largo del camino y que se realizan diariamente en los diferentes tramos de la vía. Tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos del camino con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenía después de la construcción o la rehabilitación. Debe ser de carácter preventivo y se incluyen en este mantenimiento, las actividades de limpieza de las obras de drenaje, el corte de la vegetación y las reparaciones de los defectos puntuales de la plataforma, entre otras. En los sistemas tercerizados de mantenimiento vial, también se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales menores y de cuidado y vigilancia de la vía.

Mantenimiento Periódico es el conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. Ejemplos de este mantenimiento son la reconfiguración de la plataforma existente y las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino. En los sistemas tercerizados de mantenimiento vial, también se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales menores y de cuidado y vigilancia de la vía.

1.3.3 Rehabilitación y mantenimiento de caminos

- **Concepto**

Las intervenciones en caminos vecinales pueden ser: Construcción, Rehabilitación y Mejoramiento

La rehabilitación es considerada como la ejecución de las obras necesarias para devolver a la vía, cuando menos, sus características originales, teniendo en cuenta su nuevo período de servicio.

El mejoramiento de caminos comprende la ejecución de las obras necesarias para elevar el estándar de la vía, mediante actividades que implican la modificación sustancial de la geometría y la transformación de una carretera de tierra a una carretera afirmada.

En el Manual de diseño, el MTC, considera al mejoramiento de caminos como las mejoras de la geometría horizontal y vertical del camino, el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal para incrementar la capacidad de la vía, la seguridad de los vehículos y la velocidad de circulación. También la ampliación de la calzada, la elevación del estándar del tipo de superficie y la construcción de estructuras como alcantarillas grandes, puentes o intersecciones. En el caso de los caminos de tierra, significa elevar la condición a camino afirmado.

Por su parte la Corporación Andina de Fomento (CAF) considera que el término mejoramiento “se refiere a la implementación de soluciones de ingeniería diferentes de las utilizadas en la construcción original, con el fin de mejorar el nivel de acceso (transitabilidad, nivel de servicio) o reducir la emisión de polvo. El término mejoramiento involucra actividades realizadas para incrementar el estándar de la superficie de rodadura del camino y, en consecuencia, el nivel de servicio”.

Además la CAF divide los procesos de mejoramiento en mejoramientos puntuales (de sectores críticos) y mejoramientos continuos que están “relacionados, principalmente, con el mejoramiento del nivel de servicio

mediante una intervención generalizada en la superficie de rodadura de la vía, que por lo regular conducen a la supresión sistemática del polvo. Esta clase de mejoramiento se aplica comúnmente en vías que proporcionan por lo menos un nivel de acceso básico”.

Como alternativas de mejoramiento de caminos, además de los procesos tradicionales de pavimentación, se considera opciones innovadoras, que se pueden clasificar en

Tecnologías universales. Comprenden las tecnologías plenamente aprobadas y de uso generalizado en el mundo, acerca de las cuales existe una gran cantidad de información relativa a su diseño, su construcción y su desempeño en el tiempo. Como son los casos de estabilizaciones con asfalto, cemento, cal, bloques de concreto.

Tecnologías innovadoras. Abarcan tecnologías respaldadas en estudios técnicos y experiencias exitosas. A diferencia de las anteriores, éstas no se han probado universalmente o su desempeño a muy largo plazo puede aún estar en proceso de evaluación. En algunos de los países en los que se han aplicado existe normativa plenamente establecida; sin embargo, la implementación de dicha normativa no es generalizada. Comprende el uso de asfalto espumado, geo mallas, materiales de reciclaje, escorias.

Tecnologías experimentales. Comprenden tecnologías que no se han aplicado extensivamente y la documentación relativa a su aplicación, desempeño y normatividad es, en general, muy limitada. Entre estas tecnologías se encuentran aquellas que utilizan productos de marcas registradas y protegidos por patentes, que dificultan la identificación de los factores que pueden incidir en su desempeño. Entre estas tecnologías se tiene a estabilizaciones químicas con aditivos especiales, Utilización de materiales no estándar (bagazo de caña de azúcar, fibra de cáscara de coco, celulosa, etc.)

1.3.4 Ensayos para el mejoramiento de caminos

- **Concepto**

Para el mejoramiento de caminos se requiere de ensayos de laboratorio que determinen el control de calidad de los pavimentos, al respecto Rivas sostiene que las propiedades del suelo y macizos rocosos se establecen a partir de los resultados de los ensayos de reconocimiento de campo y ensayos de laboratorio.

El ensayo de análisis granulométrico por tamizado y sedimentación tiene por objeto determinar los diferentes tamaños de las partículas de un suelo y obtener la cantidad, expresada en tanto por ciento de éstas, que pasan por los distintos tamices de la serie empleada en el ensayo.

La determinación de los Límites de Atterberg, es junto con la granulometría uno de los ensayos más comunes, debido a la información que se obtiene del mismo y la posibilidad de clasificar un suelo a partir de los datos obtenidos.

El ensayo de contenido en humedad, es junto con el contenido de vacíos, una de las características fundamentales para explicar el comportamiento del suelo, como por ejemplo cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica.

El ensayo Próctor es un ensayo de compactación de suelo que tiene como finalidad obtener la humedad óptima de compactación de un suelo para una determinada energía de compactación.

Para la determinación de la capacidad de soporte del suelo, se realiza el ensayo CBR, que mide la carga necesaria para penetrar un pistón de dimensiones determinadas a una velocidad previamente fijada en una muestra de suelo.

1.4 Formulación de Problema:

1.4.1 Problema general.

¿Se puede proponer un diseño de camino vecinal para el mejoramiento del servicio de transitabilidad sector Huigoyacu- Bellavista-2017?

1.4.2 Problemas específicos.

- ¿Cuáles son los tramos más críticos en el camino vecinal Huingoyacu - bellavista-2017?
- ¿Cómo es la topografía en los tramos más críticos en el camino vecinal Huingoyacu - bellavista-2017?
- ¿Cómo sería la mecánica de suelos en los tramos más críticos en el camino vecinal Huingoyacu - bellavista-2017?

1.5 Justificación del Estudio:

Justificación teórica:

El estudio tiene justificación teórica porque se sustenta en los fundamentos teóricos y normativos para el diseño de caminos, en los procesos de mantenimiento y mejoramiento de la transitabilidad, que sirven como sustento teórico para el proyecto a ejecutar.

Justificación practica:

El estudio tiene justificación práctica porque se sustenta en los trabajos prácticos y normativos para el diseño de caminos, en los procesos de mantenimiento y mejoramiento de la transitabilidad, que sirven como sustento teórico para el proyecto a ejecutar.

Justificación por conveniencia:

Se mostrará en los resultados del estudio ya que los beneficiarios directos serán los pobladores de la zona de investigación, porque podrán contar con una nueva alternativa técnica y económica para el mejoramiento de las condiciones de sus vías de transporte.

Justificación social:

El estudio tiene justificación social ya que gracias al mejoramiento de la transitabilidad las personas podrán ir a otros lugares aledaños con mayor facilidad.

Justificación metodológica

El trabajo de investigación resulta conveniente porque podrá determinar la alternativa más viable para el mejoramiento del camino vecinal, de manera que pueda constituir en una alternativa para otros tramos de caminos que en la región San Martín requieren de soluciones que contribuyan a la salida de sus productos agropecuarios desde los centros de producción a los mercados locales y nacionales y de esa manera obtener mejores condiciones de desarrollo local.

1.6 Hipótesis:**1.6.1 Hipótesis general**

Un diseño del camino vecinal puede mejorar el servicio de transitabilidad del sector Huingoyacu- Bellavista-2017.

1.6.2 Hipótesis específicas

- El diseño del camino vecinal ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas que viven en el sector Huingoyacu- Bellavista-2017.
- El diseño del camino vecinal mejorara y disminuirá el tiempo de acceso al sector Huingoyacu – Bellavista – 2017.

1.7 Objetivos:**1.7.1 Objetivo General**

Diseñar el camino vecinal para el mejoramiento del servicio de transitabilidad sector Huingoyacu- Bellavista-2017.

1.7.2 Objetivo Especificos

- Realizar el estudio de tráfico, con la evaluación del tránsito existente y la determinación del Índice Medio Diario (IMD) de la vía.
- Ejecutar el estudio topográfico, de la vía, materia del proyecto de ingeniería, para evaluar las características físicas del terreno.
- Evaluar la aplicación estabilización química del afirmado en el diseño del camino vecinal Huingoyacu- Bellavista a través de ensayos de compresión simple y CBR.
- Evaluar la probabilidad de los impactos ambientales en la ejecución del proyecto, elaborando una ficha ambiental adecuada a las condiciones del lugar.
- Realizar el estudio de costos unitarios y presupuesto total del proyecto de camino vecinal.

II. METODO

2.1 Diseño de Investigación:

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental, porque en el tratamiento de los datos obtenidos en el trabajo de campo, se manipulará la variable independiente para observar sus efectos en la variable dependiente

Le corresponde a un diseño pre experimental con evaluación solo después, según el diagrama siguiente:



Dónde:

X = Diseño del pavimento con estabilización del afirmado

O = Mejoramiento de la transitabilidad

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Definición de variables

- Variable Independiente (V1): Diseño del pavimento con estabilización del afirmado.
- Variable Dependiente (V2): Mejoramiento de la transitabilidad.

Operacionalización de las variables

Tabla 1. *Variable dependiente*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
Diseño del pavimento con estabilización del afirmado.	Determinación de materiales y procedimientos para brindar mejores condiciones a la capa de rodadura apropiada para soportar las cargas del tráfico en la vía.	Procedimientos de los ensayos de laboratorio para obtener el espesor de losa en el pavimento rígido.	Propiedades físicas	Ordinal
			Tráfico	
			Soporte de la subrasante	
			Análisis Granulométrico	
			Periodo de diseño	
			Límites de Consistencia	
			Ensayo Proctor	
			Ensayos de CBR	

Tabla 2. *Variable Independiente*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
Mejoramiento de la transitabilidad.	Mejores condiciones del nivel de servicio mediante una intervención generalizada en la superficie de rodadura de la vía	Condiciones de tránsito esperadas desde la percepción de los pobladores de la zona de intervención.	Estado actual de la vía Emisión de polvo Problemas de tránsito Alternativas	Ordinal

2.3 Población y muestra

Población

La población de estudio estará conformada por los 23 kilómetros de distancia que comprende el camino vecinal a Huingoyacu.

Muestra

La muestra de estudio estará representada por 1 kilómetro de distancia en las partes más deterioradas del camino vecinal donde se aplicaran los estudios correspondientes para el estudio de la variable.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Por ser un trabajo de tipo experimental las técnicas e instrumentos de recolección de datos están relacionadas con los trabajos de campo y laboratorio que se van a programar, según el detalle que se presenta a continuación:

Tabla 3. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Técnicas	Instrumentos	Fuentes o informantes
Estudio topográfico	Equipos de laboratorio	- Norma técnica peruana. especificaciones técnicas para la producción de cartografía básica escala 1:1 000
Ensayos de Laboratorio	Equipos de laboratorios	- Norma técnica Peruana E.050
Muestreo del material en campo	Equipos de laboratorio	- Norma técnica peruana. Especificaciones técnicas para la obtención de muestras.
Trabajo de gabinete	Equipos y materiales de oficina	- Materiales y equipos calibrados para realizar el trabajo

La validez y confiabilidad de los instrumentos topográficos y equipos de laboratorio serán garantizados con la correspondiente calibración de cada equipo e instrumento a utilizar.

2.5 Métodos de análisis de datos

La información obtenida en campo para el estudio de topografía será procesada en gabinete con los cálculos respectivos y los planos del proyecto

La información de las calicatas para el estudio de suelos será procesada en el laboratorio, haciendo uso de métodos y procedimientos técnicos necesarios para la obtención de los parámetros técnicos requeridos en el diseño del pavimento.

2.6 Aspectos éticos

En cuanto a las consideraciones éticas, se respetará los derechos de autor de la información teórica recabada como base para la investigación, aplicando las normas ISO 690, en las citas y referencias bibliográficas.

III. RESULTADOS

- Estudio de tráfico

Volumen o intensidad de tráfico

Se define como el número de vehículos que pasan por un punto a lo largo de una vía o de un carril por unidad de tiempo.

$$V = \frac{N^{\circ} \text{ de Vehiculos}}{\text{tiempo}}$$

de

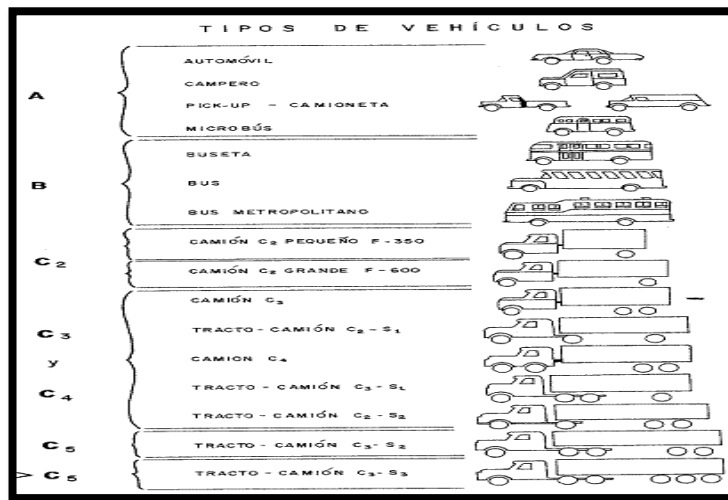


Figura 1.
*Clasificación por tipo
vehículo*

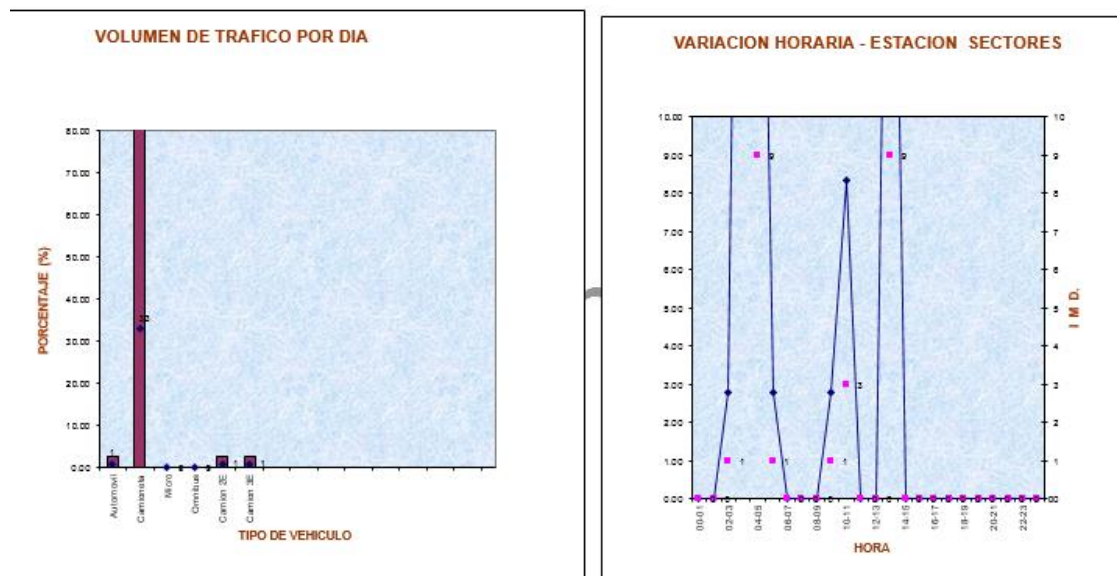
Cálculo del tráfico medio diario semanal

El Promedio de Tráfico Diario Semanal o Índice Medio Diario Semanal (IMDS), se obtiene a partir del volumen diario registrado en el conteo vehicular, aplicando la siguiente fórmula:

$$IMDS = \Sigma v_i / 7$$

En donde Vi: Volumen Vehicular diario de cada uno de los 7 días de conteo.

Figura 2. Estudio de clasificación vehicular



Cálculo del tráfico medio diario anual (IMDA)

El IMDA (Índice Medio Diario Anual) es obtenido a partir del IMDS (Índice Medio Diario Semanal) y del Factor de Corrección Estacional (FC). $IMDA = FC \times IMDS$

Figura 3. Ubicación de las estaciones de conteo

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTEO						
N°	COD.	ESTACION	TRAMO	UBICACIÓN	FC	
					VEH. LIGEROS	VEH. PESADOS
1	SM-1	Sector Fausa Lamista	Km 00+000 - Km 3+460 (Sector Fausa Lamista)	Km 3+460	0.9752	0.9655
2	SM-2	Shambuyacu	Km 3+460 al Km 9+510 (Sector Shambuyacu)	Km 9+510	0.9752	0.9655
3	SM-3	Huingoyacu	Km 9+510 al Km 12+168 (Sector Huingoyacu)	Km 12+168	0.9752	0.9655

Figura 4. Índice medio diario anual

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (RESUMEN)							
TRAFICO ACTUAL - TRAMO: Km 00+000-Km12+168 (Sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu)							
TIPO DE VEHICULO	AUTOMOVIL	CAMIONETA	BUS MED.	BUS GRAN	CAMIÓN 2E	CAMIÓN 3E	TOTAL
IMDa	2	33	0	0	0	0	35
DISTRIBUCION	6%	94%	0%	0%	0%	0%	100%

Figura 5. Factores de corrección para determinar el IMD

Tramo	Km 00+000-Km12+168 (Sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu)				Sectores	Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu			
Cod. Estación	SM-1, SM-2, SM-3				Sentido	AMBOS			

FACTORES DE CORRECCION MENSUAL PARA DETERMINAR INDICE MEDIO DIARIO ANUAL																
TRAMO		RUTA	ESTAC.	PEAJE	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
INICIO	FINAL				Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
Moyobamba	Division Lamas	R-05N	Peaje	Moyobamba	1.17819	1.09645	1.14923	0.96844	1.11511	0.95319	1.04625	1.04032	1.06544	1.08371	0.90761	0.98398
TRAMO		RUTA	ESTAC.	PEAJE	JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
INICIO	FINAL				Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
Moyobamba	Division Lamas	R-05N	Peaje	Moyobamba	0.94063	1.01681	0.93655	0.95255	0.97517	0.96545	0.95439	0.98702	0.9245	0.98896	0.9402	1.03339

Fuente : Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Fuente : Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Figura 6. IMD por sentido y tipo de vehículo

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL, POR SENTIDO Y TIPO DE VEHICULO, SEGUN TRAMOS VIALES														
En Valores Absolutos y Relativos														
TRAMO	RUTA	ESTACION	SENTIDO	IND	TIPO DE VEHICULO									
					AUTOMOVIL	CAMIONETA	CAMIONETA RURAL	MICROBUS	OMNIBUS 2 E	OMNIBUS 3 E	CAMION 2 E	CAMION 3 E	CAMION 4 E	SEMI TRAILERS
Km 00+000-Km12+168 (Sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu)	R 12-111	SM-1	E	20	1	5	14	0	0	0	0	0	0	0
			S	15	1	2	12	0	0	0	0	0	0	0
			E + S	35	2	7	26	0	0	0	0	0	0	0
			%	100.0	5.7	20.0	74.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros														
ELABORACION : Equipo Técnico Consultor.														
					AUTOS	CAMIONETAS	CAMION 02 EJES	CAMION 03 EJES						
					OK	OK	OK	OK						

Tasas de crecimiento

Las tasas de crecimiento vehicular varían dependiendo del tipo de vehículo, la determinación de las mismas se realiza a partir de series históricas de tráfico, en base a estudios anteriores del tramo en estudio o de otras vías de naturaleza similar

Proyecciones de transito futuro

$$TF = TA(1 + i)^n$$

TF= Transito Futuro

TA= Transito Actual

I= Tasa de Crecimiento

N= número de años proyectados

Figura 7. Proyección de tráfico con proyecto

PROYECCION DE TRAFICO CON PROYECTO											
TIPO DE VEHICULO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TRAFICO NORMAL	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	45
AUTOMOVIL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
CAMIONETA	33	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
COMBIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAFICO GENERADO	0	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMIONETA	0	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
COMBIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD SUB-TOTAL	35	40	41	42	43	44	46	47	48	49	51
IMD TOTAL	35	40	41	42	43	44	46	47	48	49	51

Tasa de crecimiento : Vehículos de pasajeros 2.7% y carga 3.5%

Cálculo del Tráfico de diseño:

Figura 8. Manual de diseño de caminos de bajo volumen transito

T2-S2		4	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$\left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 3.24$	$\left(\frac{18}{15.1}\right)^4 = 2.02$	6.53	
T2-S3		17	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$\left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 3.24$	$\left(\frac{25}{21.8}\right)^{3.9} = 1.71$	6.22	
T3-S3		134	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$		$\left(\frac{18}{15.1}\right)^4 = 2.02$	$\left(\frac{25}{21.8}\right)^{3.9} = 1.71$	5.00
C2-R2		30	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$3 \times \left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 9.71$			10.98
C3-R2		13	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$2 \times \left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 6.48$	$\left(\frac{18}{15.1}\right)^4 = 2.02$		9.77

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones

Figura 9. Manual de diseño de caminos de bajo volumen tránsito.

Config. Veh.	Descripción gráfica	Nº de Vehículos	Eje delantero	Simple	Tandem	Tridem	F.D.
C2		111	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$\left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 3.24$			4.51
C3		34	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$		$\left(\frac{18}{15.1}\right)^4 = 2.02$		3.29
C4		14	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$			$\left(\frac{23}{20.7}\right)^{3.9} = 1.51$	2.78
8x4		2	$2 \times \left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 2.53$		$\left(\frac{18}{15.1}\right)^4 = 2.02$		4.55
B3-1		5	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$		$\left(\frac{15}{14.8}\right)^4 = 1.06$		2.33
T2-S1		3	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$2 \times \left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 6.48$			7.75

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones

$$EAL = 263 \times 10^6$$

$$Fd = 0.5$$

$$Fc = 0.8$$

$$\text{TRAFICO DE DISEÑO} = EAL * Fd * Fc$$

$$\text{TRAFICO DE DISEÑO} = 263 \times 10^6 * 0.5 * 0.8$$

$$\text{TRAFICO DE DISEÑO} = 105.2 \times 10^6$$

- Estudio topográfico

1. Tipos de errores en una nivelación

- ✓ Errores personal una mala lectura del instrumento
- ✓ Error en la graduación del nivel

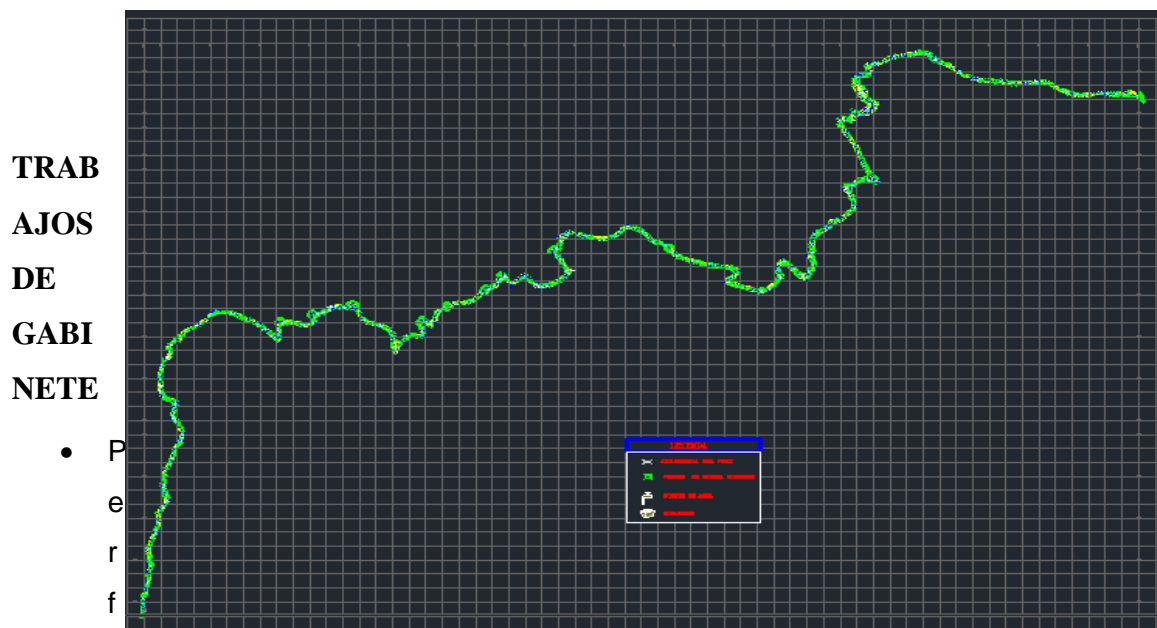
✓ Error instrumental: imperfección en la fabricación o un mal ajuste del instrumento.

✓ Error por hundimiento o levantamiento del trípode.

2. Equipos para un levantamiento topográfico

- **Un Nivel de Ingeniero (Equialtímetro):** Es un instrumento que sirve para medir diferencias de altura entre dos puntos, para determinar estas diferencias, este instrumento se basa en la determinación de planos horizontales a través de una burbuja que sirve para fijar correctamente este plano y un anteojo que tiene la función de incrementar la visual del observador. Además de esto, el nivel topográfico sirve para medir distancias horizontales, basándose en el mismo principio del taquímetro. Existen también algunos niveles que constan de un disco acimutal para medir ángulos horizontales, sin embargo, este hecho no es de interés en la práctica ya que dicho instrumento no será utilizado para medir ángulos.
- **Un Trípode:** Es un instrumento que tiene la particularidad de soportar un equipo de medición como un taquímetro o nivel, su manejo es sencillo, pues consta de tres patas que pueden ser de madera o de aluminio, las que son regulables para así poder tener un mejor manejo para subir o bajar las patas que se encuentran fijas en el terreno. El plato consta de un tornillo el cual fija el equipo que se va a utilizar para hacer las mediciones.
- **Una mira plegable de 04 m:** Se puede describir como una regla de cuatro metros de largo, graduada en centímetros y que se pliega en la mitad para mayor comodidad en el transporte. Además de esto, la mira consta de una burbuja que se usa para asegurar la verticalidad de ésta en los puntos del terreno donde se desea efectuar mediciones, lo que es trascendental para la exactitud en las medidas. También consta de dos manillas, generalmente metálicas, que son de gran utilidad para sostenerla.
- **Una Huincha de 30 m:** Las cintas métricas se hacen de distintos materiales, con la longitud y pesos muy variables. Se emplea para hacer medidas en el campo, de distancias horizontales. En la topografía la más común es la de acero y mide de 30, 50 a 100 m.

- **Figura 10.** *Carretera a mejorar*



- P
e
r
f

iles de Suelos

- Curvas según resultados de laboratorio
- Confección de cuadros
- Interpretación de resultados
- Redacción de informes.

CARACTERÍSTICAS DEL SUB - SUELO

A continuación se presenta la descripción litológica del sub - suelo en base a los Perfiles Estratigráficos confeccionados de acuerdo a la información de campo y pruebas de laboratorio.

CALICATA 01 Km. 0+000

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (ML-CL) ó Limo arcilloso arenoso; según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub-grupos A-4(7), a una profundidad de 0.50-1.50 m.

CALICATA 02 Km. 0+500

- **El estrato superior.** - Está conformado de Suelo Tipo **(CL)**ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(10), a una profundidad de 0.50 – 1.00 m.
- **El estrato inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo **(ML-CL)**ó Limo arcilloso arenoso, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub – grupos A-4(8), a una profundidad de 1.00 -1.50m.

CALICATA 03 Km. 1+000

- **El estrato superior.** - Está conformado de Suelo Tipo **(ML)**ó Limo inorgánico de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8), a una profundidad de 0.50 – 1.00 m.
- **El estrato inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo **(ML-CL)** ó Limo arcilloso arenoso, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(7), a una profundidad de 1.00 – 1.50 m.

CALICATA 04 Km. 1+500

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo **(CL)**ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(11), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA 05 Km. 2+000

- **El estrato superior.** - Está conformado de Suelo Tipo **(CL)**ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la

Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(9); a una profundidad de 0.00 – 1.00 m.

- **El estrato inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (ML-CL) ó Limos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(7); a una profundidad de 1.00 – 1.50 m.

CALICATA 06 Km. 2+500

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (ML-CL) ó Limos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8); a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA 07 Km. 3+000

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (ML-CL) ó Limos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA 08 Km. 3+500

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (CL) ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(11); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA 09 Km. 4+000

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (CL) ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(10); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA 10 Km. 4+500

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (ML) ó Limos inorgánicos de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA 11 Km. 5+000

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (ML-CL) ó Limos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8); a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA 12 Km. 5+500

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (ML)óLimos inorgánicos de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA 13 Km. 6+000

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (ML-CL)óLimos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(7); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA 14 Km. 6+500

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (CL)ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(14); a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA 15 Km. 7+000

- **El estrato superior.** - Está conformado de Suelo Tipo (CL) ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(10); a una profundidad de 0.55 – 1.30 m.

- **El estrato e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo **(CH)** ó Arcilla inorgánica de alta plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(19); a una profundidad de 1.30 – 1.50 m.

CALICATA 16 Km. 7+500

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo **(CL)** ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(16); a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA 17 Km. 8+000

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo **(CL)** ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(7); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA 18 Km. 8+500

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo **(ML)** ó Limos inorgánicos de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA 19 Km. 9+000

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo **(CL)** ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(11); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA 20 Km. 9+500

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (ML) ó Limos inorgánicos de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(13), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA 21 Km. 10+000

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (CL) ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(9); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA 22 Km. 10+500

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (ML-CL) ó Limos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(7); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA 23 Km. 11+000

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (CL) ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(8); a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA 24 Km. 11+500

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (CL) ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(9); a una profundidad de 0.40 – 1.50 m.

CALICATA 25 Km. 12+000

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (ML) ó Limos inorgánicos de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(11), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA 26 Km. 12+168.00

- **El estrato superior e inferior.** - Está conformado de Suelo Tipo (CL)ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(9); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.
- **Estudio de Impacto Ambiental**
El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) tiene por objetivo analizar los impactos ambientales que se generan durante la construcción y mantenimiento de la superficie de rodamiento del **CAMINO VECINAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD SECTOR FAUSA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU, PROVINCIA DE BELLAVISTA, REGIÓN Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, 2017**, y proponer las medidas de mitigación correspondientes.

Para la realización de este estudio se obtuvo información bibliográfica y de campo, en concordancia con el informe preliminar de propuesta definitiva del proyecto: **“DISEÑO DEL CAMINO VECINAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD SECTOR FAUSA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU, PROVINCIA DE BELLAVISTA, REGIÓN Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, 2017”**, se elaboró una lista preliminar de impactos ambientales según las actividades del proyecto, utilizando las técnicas conocidas para la realización de estudios de impacto ambiental, se eliminaron aquellos que no fuesen relevantes, por considerar este estudio al nivel de semimetales, según ficha de cribado aplicado en campo, y se agruparon por etapas (construcción y conservación), así como por actividad. Se da una descripción de cada uno de los impactos y se proponen las medidas de mitigación correspondientes. Finalmente, se plantean las conclusiones inherentes a los trabajos desarrollados.

La consolidación de la ficha de cribado nos permito determinar que el proyecto **“DISEÑO DEL CAMINO VECINAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD SECTOR FAUSA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU, PROVINCIA DE BELLAVISTA,**

REGIÓN Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, 2017”, no requiere un Estudio de Impacto Ambiental a nivel de detalle, lo que se puede evidenciar en un paisaje fragmentado, a lo largo de toda la vía que se pretende mejorar. Siendo estas las condiciones actuales, es prioritario establecer un proceso de recuperación con incorporación del elemento natural en esta vía.

IV. DISCUSION

Los resultados de la investigación muestran que el estudio de tráfico ha dado como resultante un IMD de 34 vehículos en ambos sentidos con poca incidencia de vehículos pesados, con lo cual de acuerdo a la clasificación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) se tiene un camino de bajo volumen de tránsito, clases T1, con IMD proyectado menor a 50 vehículos por día, para lo cual el MTC recomienda un Afirmado Tipo 1, que corresponde a un material granular natural o grava seleccionada por zarandeo, con un índice de plasticidad hasta 9; excepcionalmente se podrá incrementar la plasticidad hasta 12, previa justificación técnica y aprobación del Supervisor.

Para evaluar las condiciones técnicas del suelo natural se han desarrollado los diversos ensayos de mecánica de suelos teniendo en consideración que, según Rivas, las propiedades del suelo y macizos rocosos se establecen a partir de los resultados de los ensayos de reconocimiento de campo y ensayos de laboratorio; es así que se ejecutaron ensayos de análisis granulométrico, ensayos de contenido en humedad, ensayo Próctor o de compactación de suelo, así como el ensayo CBR.

La realización del estudio de suelos con las muestras de las calicatas extraídas, muestra que las características Físicas – Mecánicas del terreno, con un valor de CBR más bajo en todo el tramo de 2.50% y el más alto de 15.20%, con lo cual se el suelo del proyecto se clasifica en una Subrasante S1 – S2 es decir una Subrasante Pobre a Regular. Este resultado, según Rivas, lleva a determinar la capacidad de soporte del suelo.

Con estos estudios de base, se ha diseñado una capa de afirmado con un espesor de afirmado granular de 20 centímetros, para un periodo de diseño para este tipo de pavimento de 20 años; coincidiendo con los valores recomendados en el trabajo de investigación de Palma, en el diseño de la ampliación y mejoramiento de un tramo carretero en Guatemala, cuando concluye que el espesor total de la capa de balasto no debe ser menor de 10 centímetros ni mayor de 25 centímetros.

V. CONCLUSIONES

- 5.1 El estudio de tráfico realizado arroja un valor de IMD de 34 vehículos en ambos sentidos, donde están comprendidos 32 camionetas y 2 automóviles, sin presencia de vehículos pesados, como camiones o tráiler; lo cual sirve de base para determinar el tipo de afirmado tipo 1 a utilizar.
- 5.2 Con el estudio de las características físico-mecánicas del suelo, en todo el tramo de estudio, se obtiene un valor más bajo de CBR de 2.5 % y el más alto de 15.2 %, con cuyos datos resultantes se afirma que la subrasante está clasificada como de tipo S1-S2, de pobre a regular; por lo que subrasante estabilizada, mejorada con material de cantera, debe llegar a un valor de diseño de $CBR = 6 - 10\%$ y así lograr una clasificación de la Subrasante S2 (Regular).
- 5.3 En el dimensionamiento del espesor de la superficie de rodadura, realizado por los métodos NAASRA y AASHTO, se denota una aproximación de valores para el espesor del afirmado, que uniformizado se obtiene un espesor de 20 centímetros para un periodo de diseño de 20 años.
- 5.4 La Capa de Afirmado a utilizar tendrá una dosificación: 90% Cantera Santa Rosillo (Rio Mayo) con 10% de ligante del tramo, compactando al 100% de su densidad máxima ceca del Proctor Modificado con el óptimo contenido de humedad; con lo cual se tendrá diseñado el camino vecinal para el mejoramiento del servicio de transitabilidad del sector Huingoyacu-Bellavista

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1 Periódicamente debe verificarse los volúmenes de tráfico en la zona de estudio, porque pueden sufrir variaciones, condicionadas por el estado de desarrollo de la zona de influencia.
- 6.2 Para todo el tramo de estudio el mejoramiento y estabilización con material granular debe hacerse con el material de las canteras seleccionadas de forma adecuada y de forma separada al proceso constructivo del afirmado.
- 6.3 Se requiere de un adecuado mantenimiento del acceso vial para garantizar su reparación, optimización y alargamiento del periodo de vida, debiendo tomarse las medidas pertinentes ante su crecimiento vehicular en un futuro.
- 6.4 Se debe aplicar en forma estricta y adecuada las Especificaciones Técnicas y procedimientos utilizados en Ingeniería para la explotación de Canteras, fundamentalmente tomando en consideración la variabilidad horizontal y vertical que presentan las mismas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

- ÁVILA, Líber. *Mejoramiento del camino de acceso puente Yuracyacu*. sector Limones en el distrito de Yuracyacu, provincia de Rioja, región de San Martín. Universidad César Vallejo de Tarapoto. 2012
- CEA. *Guía de diseño estructural, construcción y mantenimiento en caminos de baja intensidad de tránsito usando tratamientos superficiales asfálticos*. Universidad de El Salvador- Centro América. 2009
- CORPORACION, Andina. *Soluciones e innovaciones tecnológicas de mejoramiento de vías de bajo tránsito*. Colombia. 2010.
- HUAMAN, Sergio. *Perfil para el mejoramiento del camino vecinal integrador*. desde Malingas, Pueblo Libre, Monteverde bajo. Las Salinas hasta Convento del distrito de Tambogrande – provincia de Piura. Universidad Ricardo Palma. 2014
- MORALES, Jimmy. *Evaluación Ambiental Preliminar del proyecto: “Mejoramiento y rehabilitación del camino vecinal Fernando Belaunde Terry - Ramal de Aspuzana- Cesar Vallejo - Nuevo San Martín, Distrito de Nuevo Progreso - Tocache - San Martín*. Universidad Nacional Agraria de La Selva. 2015
- PALMA, Joel. *Estudio y diseño de la ampliación y mejoramiento del tramo carretero*. que une la aldea Las Victorias y Finca Conchas, del Municipio de Villa Canales. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2003
- QUISPE, Edgar. *Mantenimiento vial de los caminos rurales en el Perú basado en microempresas*. 2004
- RIVAS, Ezequiel. *Ensayos de Laboratorio necesarios para el Control de Calidad de Pavimentos Afirmados*. Perú: MTC, Oficina de Apoyo Tecnológico, 2006.

ANEXO

ESTUDIO TRÁFICO

Índice

I. INTRODUCCION.....	52
II. MARCO TEORICO	53
2.1 Índice Medio Diario Anual (IMDA)	53
2.2 Clasificación por tipo de vehículo.....	53
2.3 Demanda horaria	54
2.4 Factor Direccional	54
2.5 Factor Carril	54
2.6 Tasa de crecimiento y proyección.....	55
2.7 Métodos de Muestreo	55
III. CLASIFICACION DE VEHICULOS	56
3.1 Periodo de conteo	57
3.2 Estaciones de conteo	57
3.3 Personal de levantamiento.....	57
IV. RESULTADOS.....	58

I. INTRODUCCION

Un estudio de tráfico tiene por finalidad cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se desplazan por una determinada vía. Esta es de gran importancia para la toma de decisiones en muchos aspectos del proyecto. Los datos tomados en la vía se complementan con los estudios socioeconómicos y ambientales de la zona, tomando en cuenta su importancia y los lugares que comunica. La demanda de transporte se define por el indicador del Tránsito Promedio Anual, su idea principal reside en que representa una información básica para el estudio de alternativas, optando así por una de ellas de acuerdo a diversos factores en los que se tiene en cuenta el incremento normal que presenta la vía por aumento del parque automotor.

II. MARCO TEORICO

2.1 Índice Medio Diario Anual (IMDA)

El Índice Medio Diario Anual es una medida de tránsito utilizada para determinar los Kilómetros - vehículo recorridos en las diferentes categorías de los sistemas de carreteras rurales y urbanas. Los valores de IMDA en una determinada carretera, proporcionan la información esencial necesaria para determinar las normas de diseño, clasificarlas y desarrollar los programas de mejoras y mantenimiento.

Al hablar de Índice Medio Diario Anual, el diseño geométrico de carreteras (2013) sostiene que:

Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada y permite realizar los cálculos de factibilidad económica.

Es necesario contar con la información del conteo en todos los tramos de un sistema de carreteras durante todos los días del año, sin embargo ante la imposibilidad de contar con dicha información los valores del índice medio diario anual en muchas ocasiones, se obtienen de procedimientos de muestreo estadístico, dentro de una planificación del transporte.

2.2 Clasificación por tipo de vehículo

Según el MTC la clasificación de vehículos es la siguiente:

de

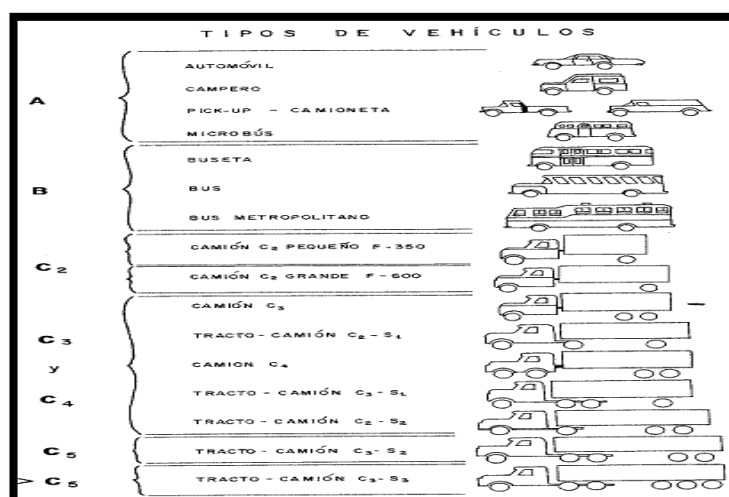


Figura 1.
*Clasificación por tipo
vehículo*

Fuente: *Manual de Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos*

2.3 Demanda horaria

El volumen horario de diseño es un volumen horario futuro o proyectado utilizado en proyectos. La carretera se diseña para las horas o días máximas; es decir, el volumen de tránsito mucho más grande durante ciertas horas del día o del año.

2.4 Factor Direccional

El factor direccional es expresado como una relación, correspondiente al número de vehículos pesados que circulan en una dirección o sentido de tráfico, normalmente corresponde al promedio del total de tránsito que circulan en ambas direcciones.

2.5 Factor Carril

El factor de distribución carril es expresado como una relación, correspondiente al carril que recibe el mayor número de EE (especificaciones especiales para construcción de carreteras de un proyecto específico), donde el tránsito por dirección mayormente se canaliza por ese carril.

El tráfico para el carril de diseño del pavimento tendrá en cuenta el número de direcciones o sentidos y el número de carriles por calzada de carretera, según el porcentaje o factor ponderado aplicado al IMDA.

Tabla 4. Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el tránsito en el carril de diseño.

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd*Fc
1 calzada (para IMDA total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentido	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentido	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDA total de dos calzadas)	2 sentido	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentido	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentido	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentido	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Manual de Carreteras, Sección Suelos y Pavimentos

2.6 Tasa de crecimiento y proyección

Cálculo de tasas de crecimiento y proyección: Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula de progresión geométrica por separado para el componente del tránsito de vehículos de pasajeros y para el componente del tránsito de vehículos de carga.

2.7 Métodos de Muestreo

A continuación, se enumeran las modalidades más comúnmente usadas para aforos de tránsito.

- **Aforos Manuales:**

Son aquellos que registran a vehículos haciendo trazos en un papel o con contadores manuales. Mediante éstos es posible conseguir datos que no pueden ser obtenidos por

otros procedimientos, como clasificar a los vehículos por tipo, número de ellos que giran u ocupantes de los mismos.

- **Contadores Mecánicos:**

Son aquellos que emplean instrumentos para realizar el registro de vehículos, sin que se requiera de personal permanente. Estos instrumentos se basan en principios como el de la célula fotoeléctrica, presiones en planchas especiales o por medio de detectores magnéticos o hidráulicos. Atendiendo a su movilidad los contadores pueden ser fijos o portátiles.

- **Método del Vehículo en Movimiento:**

Este método se emplea para obtener volúmenes de tránsito en un tramo de la vía urbana, sirviendo además para determinar tiempos y velocidades de recorrido medias. Para aplicar este método se emplea un vehículo con su conductor, que recorre el tramo de vía considerado a la velocidad media de la corriente de tránsito, acompañado de uno o más observadores que deben registrar el tiempo que tarda el tramo de la vía considerado, los vehículos que se cruzan con él y están en sentido contrario, los vehículos pasados y los que se adelantan a él, en el mismo sentido.

III. CLASIFICACION DE VEHICULOS

Para el levantamiento de información se ha seguido los criterios establecidos por la autoridad competente (Ministerio de Transporte y Comunicaciones) de esta manera se tomando en cuenta la división entre vehículos pesados y ligeros. Dentro de la clasificación de vehículos pesados se ha tomado en cuenta microbuses, ómnibus, camiones simples y articulados; mientras que los vehículos ligeros comprenden automóviles, camionetas y camionetas rurales o combis (4 ruedas). Asimismo, se ha contabilizado por separado a las motos en donde se ha considerado a las motos taxis. Específicamente, dentro de la clasificación se ha tomado en cuenta las siguientes consideraciones y características vehiculares:

- Dentro de la categoría de motos se consideran tanto a las motocicletas regulares (2 ruedas) como a las motos taxis (3 ruedas).

- Dentro de la categoría de automóviles han sido considerados los automóviles sedanes y también los station wagon.
- En la categoría de autobuses se han consideran tanto los ómnibus como los microbuses.

Por último, los camiones de 5 ejes han sido considerados como semi-trailer y los camiones de 6 ejes como tráiler.

3.1 Periodo de conteo

La duración de los conteos fue de dos horas consecutivas, en horas de mayor tráfico vehicular. Obteniendo así un promedio de los vehículos que transitan a diario.

3.2 Estaciones de conteo

- Se definieron dos estaciones de conteo donde cada una tomo los siguientes aspectos:
- Su ubicación se realizó en función de la condición de la geometría de la carretera
- Se tomó en cuenta la parte representativa de la carretera, en este caso se escogió el inicio de la carretera, ya que luego los vehículos pueden salir por tramos secundarias.
- Se escogió un tramo por lo general en tangente.
- Se evitó la presencia de zonas pobladas y escuelas.
- Una visibilidad apropiada para identificar con facilidad los vehículos.

3.3 Personal de levantamiento

El encargado fue el tesista, quienes tuvo como responsabilidad de que el resultado final sea lo más cercano al real. Esta persona permaneció en una estación de conteo y realizó su trabajo, se colocaron dos personas para que lleven el registro en un sentido y dos más para que lleven el registro en el otro sentido. Este personal tenía el material necesario de trabajo tales como; tablas, lápices, borradores, formatos impresos de campo, etc.

IV. RESULTADOS

Volumen o intensidad de tráfico

Se define como el número de vehículos que pasan por un punto a lo largo de una vía o de un carril por unidad de tiempo.

$$V = \frac{N^{\circ} \text{ de Vehiculos}}{\text{tiempo}}$$

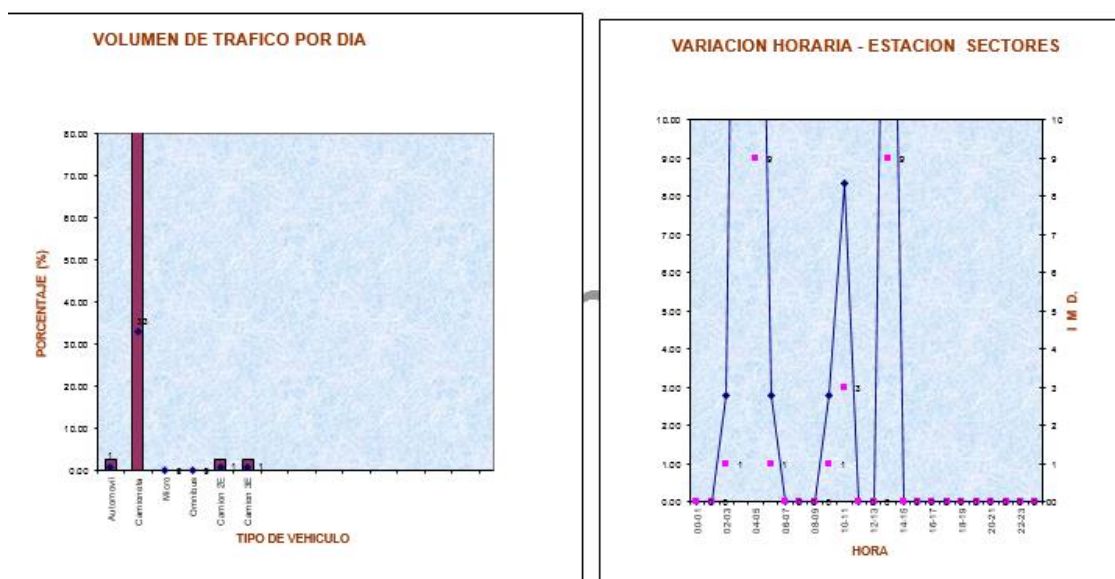
Cálculo del tráfico medio diario semanal

El Promedio de Tráfico Diario Semanal o Índice Medio Diario Semanal (IMDS), se obtiene a partir del volumen diario registrado en el conteo vehicular, aplicando la siguiente fórmula:

$$IMDS = \Sigma V_i / 7$$

En donde Vi: Volumen Vehicular diario de cada uno de los 7 días de conteo.

Figura 2. *Estudio de clasificación vehicular*



Cálculo del tráfico medio diario anual (IMDA)

El IMDA (Índice Medio Diario Anual) es obtenido a partir del IMDS (Índice Medio Diario Semanal) y del Factor de Corrección Estacional (FC). $IMDA = FC \times IMDS$

Figura 3. Ubicación de las estaciones de conteo

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTEO						
Nº	COD.	ESTACION	TRAMO	UBICACIÓN	FC	
					VEH. LIGEROS	VEH. PESADOS
1	SM-1	Sector Fausa Lamista	Km 00+000 -Km 3+460 (Sector Fausa Lamista)	Km 3+460	0.9752	0.9655
2	SM-2	Shambuyacu	Km 3+460 al Km 9+510 (Sector Shambuyacu)	Km 9+510	0.9752	0.9655
3	SM-3	Huingoyacu	Km 9+510 al Km 12+168 (Sector Huingoyacu)	Km 12+168	0.9752	0.9655

Figura 4. Índice medio diario anual

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (RESUMEN)							
TRAFICO ACTUAL - TRAMO: Km 00+000-Km12+168 (Sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu)							
TIPO DE VEHICULO	AUTOMOVIL	CAMIONETA	BUS MED.	BUS GRAN	CAMIÓN 2E	CAMIÓN 3E	TOTAL
IMDa	2	33	0	0	0	0	35
DISTRIBUCION	6%	94%	0%	0%	0%	0%	100%

Figura 5. Factores de corrección para determinar el IMD

Tramo	Km 00+000-Km12+168 (Sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu)										Sectores	Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu									
Cod. Estación	SM-1, SM-2, SM-3										Sentido	AMBOS									
FACTORES DE CORRECCION MENSUAL PARA DETERMINAR INDICE MEDIO DIARIO ANUAL																					
TRAMO		RUTA	ESTAC.	PEAJE	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO						
INICIO	FINAL				Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados			
Moyobamba	Division Lamas	R-05N	Peaje	Moyobamba	1.17819	1.08645	1.14923	0.96844	1.11511	0.95319	1.04625	1.04032	1.06544	1.08371	0.90761	0.98398					
TRAMO		RUTA	ESTAC.	PEAJE	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE						
INICIO	FINAL				Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados					
Moyobamba	Division Lamas	R-05N	Peaje	Moyobamba	0.94063	1.01681	0.93655	0.95255	0.97517	0.96545	0.95439	0.98702	0.9245	0.98896	0.9402	1.03339					
Fuente : Ministerio de Transportes y Comunicaciones																					

Figura 6. IMD por sentido y tipo de vehículo

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL, POR SENTIDO Y TIPO DE VEHICULO, SEGUN TRAMOS VIALES																	
En Valores Absolutos y Relativos																	
TRAMO	RUTA	ESTACION	SENTIDO	IMD	TIPO DE VEHICULO												
					AUTOMOVIL	CAMIONETA	CAMIONETA RURAL	MICROBUS	OMNIBUS 2 E	OMNIBUS 3 E	CAMION 2 E	CAMION 3 E	CAMION 4 E	SEMI TRAYLERS	TRAYLERS		
Km 00+000-Km12+168 (Sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu)	R 12-111	SM-1	E	20	1	5	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			S	15	1	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0		
			E + S	35	2	7	26	0	0	0	0	0	0	0	0		
			%	100.0	5.7	20.0	74.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
FUENTE : Estudio de Cuento, Clasificacion Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros																	
ELABORACION : Equipo Técnico Consultor.																	
					AUTOS	CAMIONETAS	CAMION 02 EJES	CAMION 03 EJES									
					OK	OK	OK	OK									

Tasas de crecimiento

Las tasas de crecimiento vehicular varían dependiendo del tipo de vehículo, la determinación de las mismas se realiza a partir de series históricas de tráfico, en base a estudios anteriores del tramo en estudio o de otras vías de naturaleza similar

Proyecciones de transito futuro

$$TF = TA(1 + i)^n$$

TF= Transito Futuro

TA= Transito Actual

I= Tasa de Crecimiento

N= número de años proyectados

PROYECCION DE TRAFICO CON PROYECTO											
TIPO DE VEHICULO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
TRAFICO NORMAL	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	45
AUTOMOVIL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
CAMIONETA	33	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
COMBIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAFICO GENERADO	0	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
AUTOMOVIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMIONETA	0	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
COMBIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMION 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD SUB-TOTAL	35	40	41	42	43	44	46	47	48	49	51
IMD TOTAL	35	40	41	42	43	44	46	47	48	49	51

Tasa de crecimiento : Vehiculos de pasajeros 2.7% y carga 3.5%

Figura 7. *Proyección de tráfico con proyecto*

Cálculo del Tráfico de diseño:

Figura 8. *Manual de diseño de caminos de bajo volumen transito*

Config. Veh.	Descripción gráfica	N° de Vehículos	Eje delantero	Simple	Tandem	Tridem	F.D.
C2		111	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$\left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 3.24$			4.51
C3		34	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$		$\left(\frac{18}{15.1}\right)^4 = 2.02$		3.29
C4		14	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$			$\left(\frac{23}{20.7}\right)^{3.9} = 1.51$	2.78
8x4		2	$2 \times \left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 2.53$		$\left(\frac{18}{15.1}\right)^4 = 2.02$		4.55
B3-1		5	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$		$\left(\frac{15}{14.8}\right)^4 = 1.06$		2.33
T2-S1		3	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$2 \times \left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 6.48$			7.75

Fuente:

Ministerio de transportes y comunicaciones

Figura 9. Manual de diseño de caminos de bajo volumen tránsito.

T2-S2		4	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$\left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 3.24$	$\left(\frac{18}{15.1}\right)^4 = 2.02$		6.53
T2-S3		17	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$\left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 3.24$		$\left(\frac{25}{21.8}\right)^{3.9} = 1.71$	6.22
T3-S3		134	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$		$\left(\frac{18}{15.1}\right)^4 = 2.02$	$\left(\frac{25}{21.8}\right)^{3.9} = 1.71$	5.00
C2-R2		30	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$3 \times \left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 9.71$			10.98
C3-R2		13	$\left(\frac{7}{6.6}\right)^4 = 1.27$	$2 \times \left(\frac{11}{8.2}\right)^4 = 6.48$	$\left(\frac{18}{15.1}\right)^4 = 2.02$		9.77

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones

$$EAL = 263 \times 10^6$$

$$Fd = 0.5$$

$$Fc = 0.8$$

$$\text{TRAFICO DE DISEÑO} = EAL * Fd * Fc$$

$$\text{TRAFICO DE DISEÑO} = 263 \times 10^6 * 0.5 * 0.8$$

$$\text{TRAFICO DE DISEÑO} = 105.2 \times 10^6$$

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Índice

I. INTRODUCCION	64
II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69

I. INTRODUCCION

En la ingeniería se establecen puntos de control: poligonales, líneas de base, etc. Los levantamientos topográficos y los mapas proporcionan información sobre la localización horizontal y sobre las altitudes, necesarios para diseñar estructuras como edificios, canales, carreteras, puentes, etc. Para levantar los planos de estas obras se parte de los mismos puntos de control utilizados en los levantamientos topográficos originales.

Nivelar significa determinar la altitud de un punto respecto a un plano horizontal de referencia, esta filosofía ha sido usada desde hace mucho tiempo atrás, prueba de ello son la existencia de las grandes fortalezas del imperio incaico, las pirámides de Egipto, o simplemente la construcción moderna.

Hoy en día la construcción de edificios, caminos, canales y las grandes obras civiles no quedan exoneradas del proceso de nivelación, incluso los albañiles hacen uso del principio de vasos comunicantes para replantear en obras los niveles que indican los planos.

Muchos mapas topográficos se realizan gracias a la fotogrametría, y más recientemente, desde satélites artificiales. En las fotografías deben aparecer las medidas horizontales y verticales del terreno. Estas fotografías se restituyen en modelos tridimensionales para preparar la realización de un mapa a escala. En un plano topográfico las curvas de nivel, que unen puntos de igual altitud, se utilizan para representar las altitudes en cualquiera de los diferentes intervalos medidos en metros, que proporcionan una representación del terreno fácil de interpretar.

3. Nivelación

Llamado también altimetría, consiste en procedimientos por medio de los cuales se determina la altitud de un punto, respecto a un plano horizontal de referencia; los conceptos básicos usados en la nivelación son los siguientes.

4. Cota

Es la altitud de un punto respecto a un plano horizontal de referencia, por lo que se tiene las cotas relativas y las cotas absolutas

5. Beck Mark

Conocida como cota absoluta, es la altitud de un punto respecto al plano correspondiente al nivel medio del mar y es proporcionado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

6. Elementos importantes de una nivelación

- **Puntos de nivel primario**

Son aquellos puntos que se van a nivelar y que se hallaran sus cotas, deben ser monumenticos.

- **Puntos de nivel secundario**

Son los puntos de cambio que sirven para enlazar dos puntos de control, sobre dicho punto de cambio se coloca la mira para efectuar las lecturas correspondientes.

- **Vista atrás (+)**

La primera lectura atrás se realizará desde la primera posición instrumental y poniendo la mira sobre el P.R.1., así, sumándole a la cota de éste la lectura en la mira, obtendremos la primera cota instrumental que es la altura a la que se encuentra el hilo medio del retículo del nivel. Tanto la lectura atrás como la cota instrumental serán llevadas al registro.

- **Vista intermedia**

Las lecturas intermedias se realizarán de la misma forma que la primera lectura atrás, es decir, poniendo la mira sobre el punto y leyendo el valor desde el nivel sin cambiarlo de la última posición instrumental.

- **vista adelante (-)**

La lectura adelante se realizará sobre un punto antes de que la lectura en la mira ya no se pueda hacer de forma clara, o sea cuando ésta ya se encuentre bastante alejada del nivel. También se efectuará cuando el relieve lo exija debido a que no sea posible ver la mira por el anteojo del nivel. Los puntos donde se realiza la lectura adelante se denominan puntos de cambio y sirven para hacer el cambio de posición instrumental. Estos puntos de cambio deberán situarse en lugares adecuados y estables. Tras la lectura adelante se realizará un cambio de posición instrumental, ubicando el nivel en un nuevo lugar y corrigiéndolo; luego se hará una lectura atrás sobre el mismo punto donde se hizo la lectura adelante para así determinar la nueva cota instrumental.

- **Lectura de la mira al punto de cota conocida.**

Lectura de la mira que corresponde al punto de cota por conocer.

- **Altura del instrumento**

Es la altura con respecto al nivel del suelo (Nivel de Ingeniero).

7. Tipo de Nivelación

- **Nivelación directa o geométrica**

Es para determina directamente el desnivel entre dos puntos con referencia a un plano horizontal de referencia o al nivel medio del mar.

8. Casos generales en una nivelación geométrica

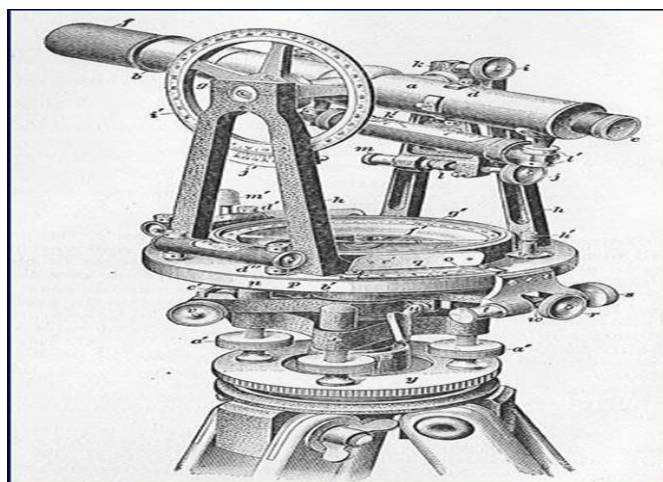
- **Nivelación relativa:** Cuando solo sea necesario conocer el desnivel entre los puntos de la Zona de trabajo. Para ello se asume una cota arbitraria a uno de los puntos lo suficientemente grande para no tener en el curso de la nivelación cotas negativas, o bien al punto más bajo se le da cota cero.
- **Nivelación absoluta:** En este caso, se ubica el “BM” de un punto cercano a la zona de trabajo; en el Perú, el Instituto Geográfico Nacional nos puede proporcionar dicho dato.

9. Tipos de nivelación geométrica

La nivelación geométrica es un método de obtención de desniveles entre dos puntos, que utiliza visuales horizontales. Los equipos que se emplean son los niveles o equialtímetros. Los métodos de nivelación los clasificamos en simples cuando el desnivel a medir se determina con única observación. Aquellas nivelaciones es que llevan consigo un encadenamiento de observaciones las Denominamos nivelaciones compuestas. Antes de realizar una observación topográfica es necesario efectuar la comprobación del estado del equipo correspondiente. Tras describir brevemente los métodos de nivelación geométrica simple, analizaremos el procedimiento de verificación de un nivel.

Los métodos de nivelación nos dan diferencias de nivel. Para obtener altitudes, cotas absolutas, habría que referir aquellos resultados al nivel medio del mar en un punto.

Figura 11. *Nivel de Ingeniero*



Fuente: google maps

- **Nivelación geométrica simple**

La nivelación es simple cuando el desnivel a medir se determina con única observación. Para la nivelación simple el nivel se sitúa en el punto medio de los dos puntos que deseamos conocer el desnivel. Procedemos a estacionar el nivel y realizar las lecturas sobre la mira y por diferencia de lecturas obtenemos el desnivel.

Para el cálculo de una nivelación tenemos dos procedimientos igualmente válidos, que serán utilizados alternativamente según el criterio del operador, el más sencillo es el de las sumatorias para este caso debemos agrupar todas las lecturas "hacia atrás"(es decir hacia el punto de partida) por un lado y todas las lecturas hacia adelante"(es decir hacia el punto de llegada) por otro; luego efectuamos el cálculo que se ve a la derecha El otro caso es el cálculo del plano visual más sencillo y rápido, no es más que ir realizando sucesivas nivelaciones simples, las cuales con una calculadora se realizan en el momento y se pueden comprobar y controlar en el lugar sin pérdida de tiempo.

10. Tipos de errores en una nivelación

- ✓ Errores personales una mala lectura del instrumento
- ✓ Error en la graduación del nivel
- ✓ Error instrumental: imperfección en la fabricación o un mal ajuste del instrumento.
- ✓ Error por hundimiento o levantamiento del trípode.

11. Equipos para un levantamiento topográfico

- **Un Nivel de Ingeniero (Equialtímetro):** Es un instrumento que sirve para medir diferencias de altura entre dos puntos, para determinar estas diferencias, este instrumento se basa en la determinación de planos horizontales a través de una burbuja que sirve para fijar correctamente este plano y un anteojo que tiene la función de incrementar la visual del observador. Además de esto, el nivel topográfico sirve para medir distancias horizontales, basándose en el mismo

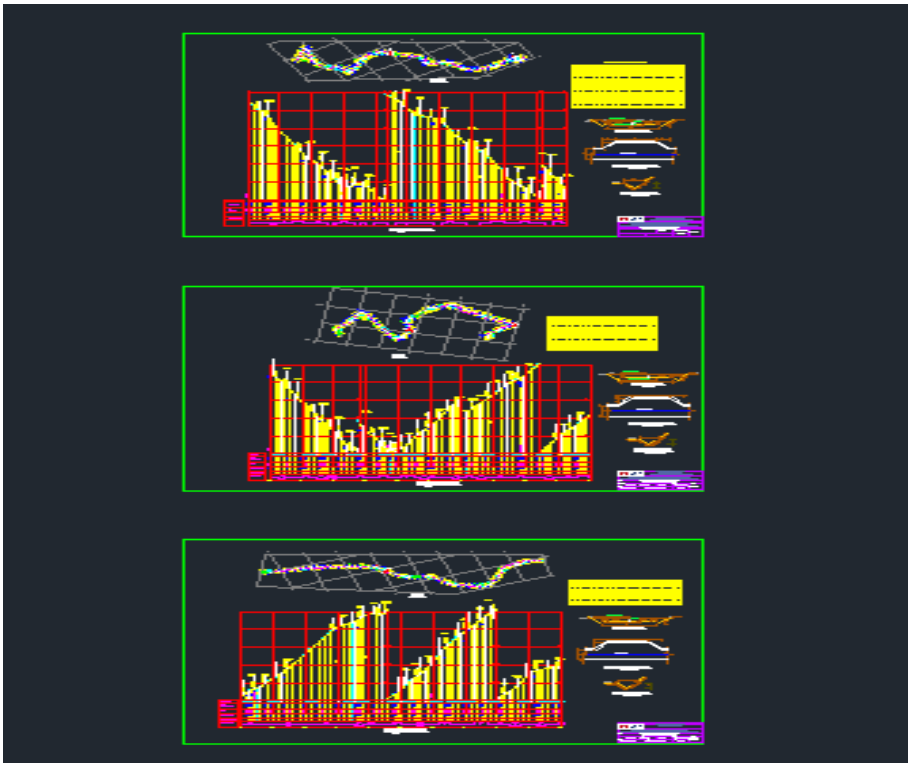
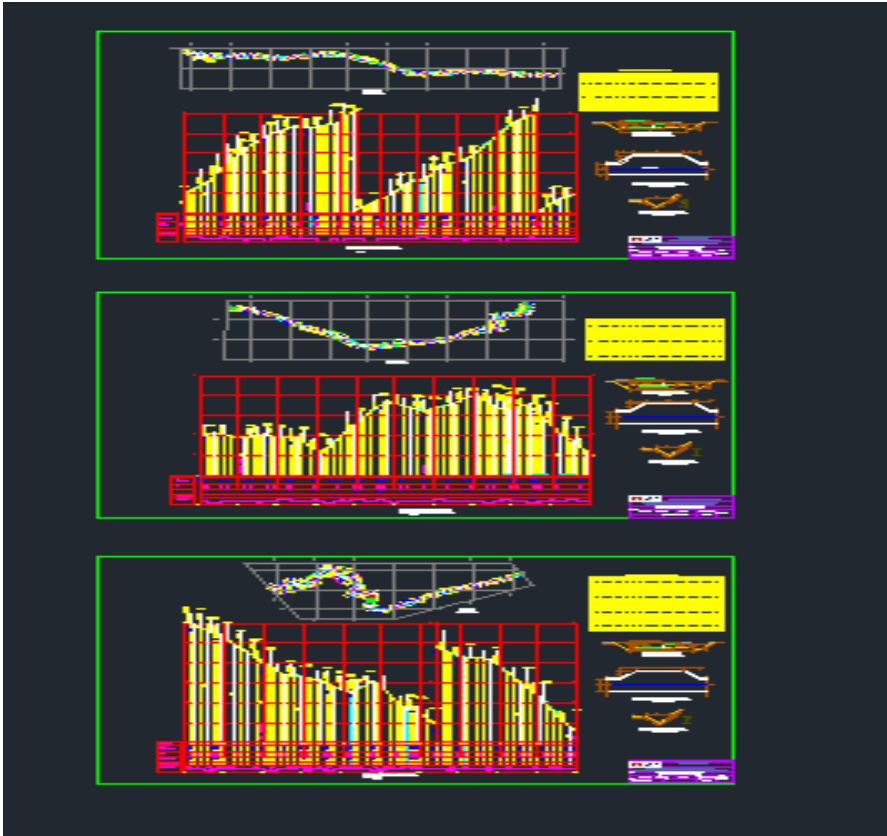
principio del taquímetro. Existen también algunos niveles que constan de un disco acimutal para medir ángulos horizontales, sin embargo, este hecho no es de interés en la práctica ya que dicho instrumento no será utilizado para medir ángulos.

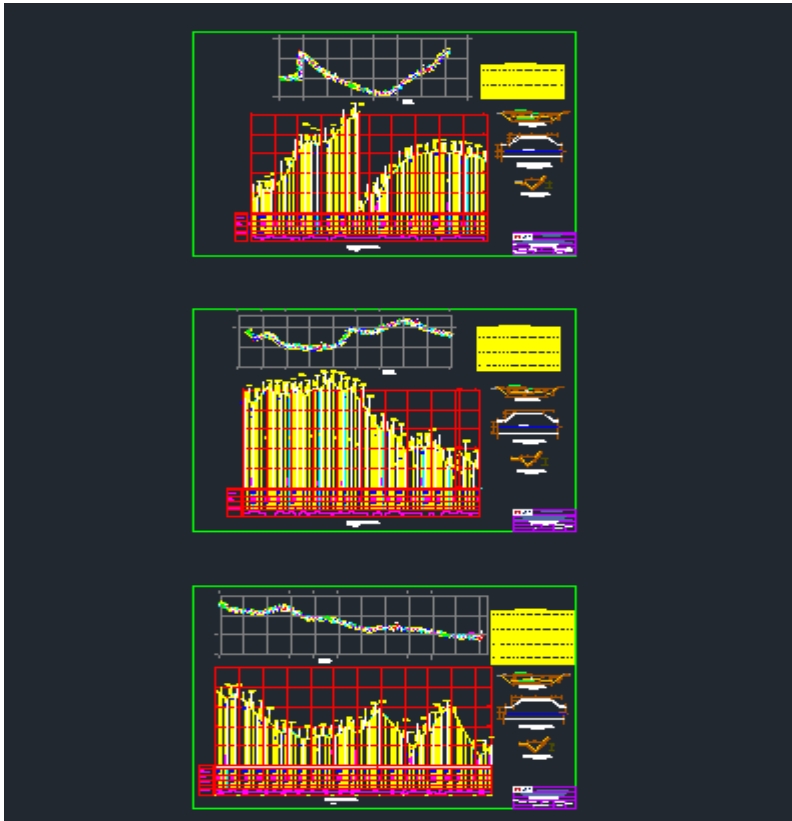
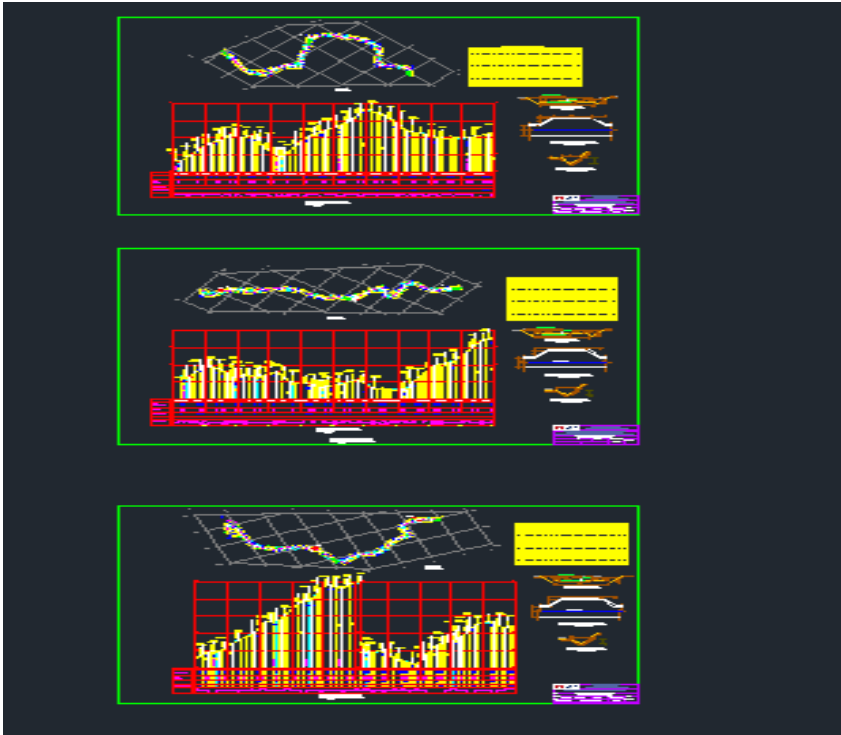
- **Un Trípode:** Es un instrumento que tiene la particularidad de soportar un equipo de medición como un taquímetro o nivel, su manejo es sencillo, pues consta de tres patas que pueden ser de madera o de aluminio, las que son regulables para así poder tener un mejor manejo para subir o bajar las patas que se encuentran fijas en el terreno. El plato consta de un tornillo el cual fija el equipo que se va a utilizar para hacer las mediciones.
- **Una mira plegable de 04 m:** Se puede describir como una regla de cuatro metros de largo, graduada en centímetros y que se pliega en la mitad para mayor comodidad en el transporte. Además de esto, la mira consta de una burbuja que se usa para asegurar la verticalidad de ésta en los puntos del terreno donde se desea efectuar mediciones, lo que es trascendental para la exactitud en las medidas. También consta de dos manillas, generalmente metálicas, que son de gran utilidad para sostenerla.
- **Una Huincha de 30 m:** Las cintas métricas se hacen de distintos materiales, con la longitud y pesos muy variables. Se emplea para hacer medidas en el campo, de distancias horizontales. En la topografía la más común es la de acero y mide de 30, 50 a 100 m.

II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los levantamientos topográficos nos proporcionan una información elemental y una idea esencial para aplicarlos en los proyectos de gran amplitud.
- Se cometen errores en la medición. Al realizar esta práctica nos hemos familiarizado con el teodolito y nivel de ingeniero.
- Se observa que la mala manipulación de los equipos e instrumentos de trabajo de campo nos lleva a cometer errores.
- La excesiva radiación solar ocasionó la alteración del anteojo del teodolito provocando una lectura imprecisa con la mira. Al mismo tiempo el nivel circular se fue alterando.

III. PLANOS LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO





ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Índice

I.	GENERALIDADES	71
II.	RESULTADOS	79

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**PROYECTO: DISEÑO DEL CAMINO VECINAL PARA EL MEJORAMIENTO
DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD SECTOR FAUSTA
LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU PROVINCIA DE
BELLAVISTA, REGIÓN Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN.
PROVINCIA: BELLAVISTA**

REGIÓN: SAN MARTÍN

III. GENERALIDADES

1. INTRODUCCION

Los accesos viales son carreteras de 3er orden que unen las provincias y centros poblados de nuestro país .Estos accesos son ramificaciones externas de la red de caminos carrozables, mayormente ubicados en el área rural.

Los pobladores beneficiados de la Zona de influencia del proyecto, contarán con una vía con infraestructura en óptimas condiciones de transitabilidad.

Actualmente en la vía, los vehículos transitan con dificultad y a baja velocidad, debido a que su superficie de rodadura presenta ondulaciones y encalaminado, situación que se agrava en épocas de precipitaciones pluviales, quedando intransitable por la falta de obras de arte y drenaje.

2. OBJETIVOS

El presente proyecto tiene como objetivo especificar las condiciones del terreno de fundación a través de una evaluación geotécnica para el Estudio de Mecánica de Suelos.

3. UBICACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado en el acceso vial que conlleva a los sectores de Fausa Lamista, Shambuyacu y Huingoyacu, Provincia Bellavista, Región y Departamento de San Martín.

4. ALTURA Y CLIMA

Se encuentra a una altura aproximada de 1,134 msnm, perteneciendo de esta manera a la majestuosa selva alta. El clima de esta zona es de tipo tropical

5. TRABAJOS REALIZADOS

Con el fin de determinar las características físicas - mecánicas é hidráulicas de los componentes del sub - suelo, se realizaron los siguientes trabajos.

- **Excavación de calicatas**

En el área indicada por el interesado, se procedió a excavar Veintiséis (26) pozos exploratorios.

Los pozos en mención llegaron hasta la profundidad de 1.50 m. debajo del nivel natural del terreno, procediéndose a tomar muestras.

- **Toma de Muestras**

Dado el carácter granular de todos los horizontes de suelos encontrados en las excavaciones, sólo se tomaron muestras disturbadas representativas. Estas muestras fueron envasadas y debidamente identificadas para su traslado a nuestro laboratorio especializado en suelos.

6. ENSAYOS REALIZADOS

ENSAYOS STANDARD

- Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D-422)
- Constantes Físicas
- Límite Líquido (ASTM D-4318)
- Límite Plástico (ASTM D-4318)
- Humedad Natural (ASTM D-2216)

ENSAYOS ESPECIALES

- Valor Relativo de (C.B.R) (ASTM D – 1883)
- Proctor Modificado (ASTM D – 1557)

7. TRABAJOS DE GABINETE

- Perfiles de Suelos
- Curvas según resultados de laboratorio
- Confección de cuadros
- Interpretación de resultados
- Redacción de informes.

8. CARACTERÍSTICAS DEL SUB - SUELO

A continuación se presenta la descripción litológica del sub - suelo en base a los Perfiles Estratigráficos confeccionados de acuerdo a la información de campo y pruebas de laboratorio.

CALICATA N° 01 Km. 0+000

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (**ML-CL**) ó Limo arcilloso arenoso; según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub-grupos A-4(7), a una profundidad de 0.50-1.50 m.

CALICATA N° 02 Km. 0+500

- **El estrato superior.-** Está conformado de Suelo Tipo (**CL**)ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(10), a una profundidad de 0.50 – 1.00 m.
- **El estrato inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (**ML-CL**)ó Limo arcilloso arenoso, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub – grupos A-4(8), a una profundidad de 1.00 -1.50m.

CALICATA N° 03 Km. 1+000

- **El estrato superior.-** Está conformado de Suelo Tipo (**ML**)ó Limo inorgánico de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8), a una profundidad de 0.50 – 1.00 m.
- **El estrato inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (**ML-CL**)ó Limo arcilloso arenoso, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(7), a una profundidad de 1.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 04 Km. 1+500

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo **(CL)**ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(11), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 05 Km. 2+000

- **El estrato superior.-** Está conformado de Suelo Tipo **(CL)**ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(9); a una profundidad de 0.00 – 1.00 m.
- **El estrato inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo **(ML-CL)**ó Limos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(7); a una profundidad de 1.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 06 Km. 2+500

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo **(ML-CL)**ó Limos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8); a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 07 Km. 3+000

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo **(ML-CL)**ó Limos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA N° 08 Km. 3+500

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo **(CL)**ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(11); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA N° 09 Km. 4+000

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (CL)ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(10); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA N° 10 Km. 4+500

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (ML)óLimos inorgánicos de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 11 Km. 5+000

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (ML-CL)óLimos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8); a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 12 Km. 5+500

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (ML) ó Limos inorgánicos de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 13 Km. 6+000

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (ML-CL) ó Limos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(7); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA N° 14 Km. 6+500

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (CL)ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(14); a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 15 Km. 7+000

- **El estrato superior.-** Está conformado de Suelo Tipo (CL) ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(10); a una profundidad de 0.55 – 1.30 m.
- **El estrato e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (CH) ó Arcilla inorgánica de alta plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(19); a una profundidad de 1.30 – 1.50 m.

CALICATA N° 16 Km. 7+500

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (CL) ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(16); a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 17 Km. 8+000

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (CL) ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(7); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA N° 18 Km. 8+500

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (ML) ó Limos inorgánicos de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(8), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 19 Km. 9+000

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (CL) ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(11); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA N° 20 Km. 9+500

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (**ML**) ó Limos inorgánicos de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(13), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 21 Km. 10+000

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (**CL**)ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(9); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA N° 22 Km. 10+500

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (**ML-CL**) ó Limos arcillosos arenosos, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-4(7); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

CALICATA N° 23 Km. 11+000

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (**CL**)ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(8); a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 24 Km. 11+500

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (**CL**)ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(9); a una profundidad de 0.40 – 1.50 m.

CALICATA N° 25 Km. 12+000

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo (**ML**) ó Limos inorgánicos de plasticidad baja o media, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-7-6(11), a una profundidad de 0.00 – 1.50 m.

CALICATA N° 26 Km. 12+168.00

- **El estrato superior e inferior.-** Está conformado de Suelo Tipo **(CL)**ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos A-6(9); a una profundidad de 0.50 – 1.50 m.

II. RESULTADOS DE MECANICA DE SUELOS

	0+000	0+500	
CARACTERISTICAS	CALICATA N° 01	CALICATA N° 02	
FÍSICO – MECÁNICAS	M – 1	M - 1	M - 2
Límite Líquido (%) ASTM - D – 4318	28.1	32.1	28.0
Límite Plástico (%)ASTM - D – 4318	21.4	16.2	21.5
Índice Plástico (%)	6.7	15.9	6.5
% Pasa Tamiz N° 4	100.0	100.0	100.0
% Pasa Tamiz N° 200 ASTM - C – 136	72.4	74.5	75.0
Clasificación SUCS	(ML-CL)	CL	(ML-CL)
Clasificación AASHTO	A-4(7)	A-6(10)	A-4(8)
Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D -2216	19.6		20.2
Profundidad de Perforación (m.)	0.50-1.50	0.50-1.00	1.00-1.50


 Whiller Trigozo Hidalgo
 Tec. Laboratorio de Suelos
 y Tecnología del concreto


 JUAN CAMILINO TRIGOZO
 INGENIERO CIVIL
 C.C. 10.2769

KILOMETRO	1+000		1+500
CARACTERISTICAS	CALICATA N° 03		CALICATA N° 04
FÍSICO – MECÁNICAS	M – 1	M – 2	M - 1
Límite Líquido (%) ASTM - D – 4318	30.2	27.5	40.5
Límite Plástico (%)ASTM - D – 4318	24.1	21.1	22.5
Índice Plástico (%)	6.2	6.4	18.0
% Pasa Tamiz N° 4	100.0	100.0	100.0
% Pasa Tamiz N° 200 ASTM - C – 136	87.4	70.1	83.3
Clasificación SUCS	ML	(ML-CL)	CL
Clasificación AASHTO	A-4(8)	A-4(7)	A-7-6(11)
Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D -2216		35.38	11.0
Profundidad de Perforación (m.)	0.50-1.00	1.00-1.50	0.50-1.50


 Whillen Trigozo Hidalgo
 Tec. Laboratorio de Suelos
 y tecnología del concreto


 JUAN CAMELIA TRIGOZO
 INGENIERO CIVIL
 R.C.T. N° 2769

KILOMETRO	2+000		2+500
CARACTERISTICAS	CALICATA N° 05		CALICATA N° 06
FÍSICO – MECÁNICAS	M – 1	M – 2	M - 1
Límite Líquido (%) ASTM - D – 4318	33.5	28.6	29.3
Límite Plástico (%)ASTM - D – 4318	19.3	21.8	22.6
Índice Plástico (%)	14.2	6.8	6.7
% Pasa Tamiz N° 4	100.0	100.0	100.0
% Pasa Tamiz N° 200 ASTM - C – 136	69.1	69.5	87.0
Clasificación SUCS	CL	(ML-CL)	(ML-CL)
Clasificación AASHTO	A-6(9)	A-4(7)	A-4(8)
Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D -2216		10.5	22.89
Profundidad de Perforación (m.)	0.00-1.00	1.00-1.50	0.00-1.50


 Whillen Trigozo Hidalgo
 Tec. Laboratorio de Suelos
 y tecnología del concreto


 JUAN CAMELIA TRIGOZO
 INGENIERO CIVIL
 R.C.T. N° 2769

KILOMETRO	3+000	3+500	4+000
CARACTERÍSTICAS	CALICATA N° 07	CALICATA N° 08	CALICATA N° 09
FÍSICO – MECÁNICAS	M – 1	M - 1	M - 1
Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318	27.2	36.4	34.9
Límite Plástico (%)ASTM - D – 4318	21.2	18.9	19.9
Índice Plástico (%)	6.0	17.5	15.0
% Pasa Tamiz N° 4	100.0	100.0	100.0
% Pasa Tamiz N° 200 ASTM - C – 136	75.4	86.4	83.1
Clasificación SUCS	(ML-CL)	CL	CL
Clasificación AASHTO	A-4(8)	A-6(11)	A-6(10)
Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D -2216	21.73	22.21	17.5
Profundidad de Perforación (m.)	0.50-1.50	0.50-1.50	0.50-1.50


 Whilen Trigozo Hidalgo
 Tec. Laboratorio de Suelos
 y Tecnología del concreto


 JUAN CARLOS TRIGOZO
 INGENIERO CIVIL
 R.C.T.P. 2769

KILOMETRO	6+000	6+500
CARACTERÍSTICAS	CALICATA N° 13	CALICATA N° 14
FÍSICO – MECÁNICAS	M – 1	M - 1
Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318	27.0	45.7
Límite Plástico (%)ASTM - D – 4318	21.3	24.3
Índice Plástico (%)	5.7	21.4
% Pasa Tamiz N° 4	100.0	100.0
% Pasa Tamiz N° 200 ASTM - C – 136	72.4	84.6
Clasificación SUCS	(ML-CL)	CL
Clasificación AASHTO	A-4(7)	A-7-6(14)
Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D-2216	16.4	20.2
Profundidad de Perforación (m.)	0.50-1.50	0.00-1.50


Whilen Trigozo Hidalgo
 Tec. Laboratorio de Suelos
 y tecnología del concreto



JUAN CARLOS TRIGOZO
 INGENIERO CIVIL
 N° 12769

KILOMETRO	7+000		7+500	8+000
CARACTERISTICAS	CALICATA N° 15		CALICAT A N° 16	CALICAT A N° 17
FÍSICO – MECÁNICAS	M – 1	M – 2	M - 1	M - 1
Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318	38.5	52.9	48.8	32.1
Límite Plástico (%)ASTM - D – 4318	23.1	22.3	23.7	16.7
Índice Plástico (%)	15.4	30.6	25.1	15.4
% Pasa Tamiz N° 4	100.0	100.0	100.0	100.0
% Pasa Tamiz N° 200 ASTM - C – 136	85.8	96.5	86.8	60.0
Clasificación SUCS	(CL)	CH	CL	CL
Clasificación AASHTO	A-6(10)	A-7-6(19)	A-7-6(16)	A-6(7)
Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D -2216		17.7	16.5	20.8
Profundidad de Perforación (m.)	0.55-1.30	1.30-1.50	0.00-1.50	0.50-1.50


Whiller Trigozo Hidalgo
Téc. Laboratorio de Suelos
y tecnología del concreto


JUAN CAMACHO TRIGOZO
INGENIERO CIVIL
N° 19 2769

KILOMETRO	8+500	9+000	9+500
CARACTERISTICAS	CALICATA N° 18	CALICATA N° 19	CALICATA N° 20
FÍSICO – MECÁNICAS	M - 1	M - 1	M - 1
Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318	30.3	38.5	47.5
Límite Plástico (%)ASTM - D – 4318	23.5	22.0	28.3
Índice Plástico (%)	6.8	16.5	19.2
% Pasa Tamiz N° 4	100.0	100.0	100.0
% Pasa Tamiz N° 200 ASTM - C – 136	92.6	77.9	87.0
Clasificación SUCS	ML	CL	ML
Clasificación AASHTO	A-4(8)	A-6(11)	A-7-6(13)
Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D -2216	23.0	25.1	13.8
Profundidad de Perforación (m.)	0.00-1.50	0.50-1.50	0.00-1.50


Whiller Trigozo Hidalgo
Téc. Laboratorio de Suelos
y tecnología del concreto


JUAN CAMACHO TRIGOZO
INGENIERO CIVIL
N° 19 2769

KILOMETRO	10+000	10+500	11+000
CARACTERÍSTICAS	CALICATA	CALICATA	CALICATA
	N° 21	N° 22	N° 23
FÍSICO – MECÁNICAS	M - 1	M - 1	M - 1
Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318	30.2	25.3	34.0
Límite Plástico (%)ASTM - D – 4318	15.3	19.0	20.0
Índice Plástico (%)	14.8	6.3	14.0
% Pasa Tamiz N° 4	100.0	100.0	100.0
% Pasa Tamiz N° 200 ASTM - C – 136	68.2	70.8	65.7
Clasificación SUCS	CL	(ML-CL)	CL
Clasificación AASHTO	A-6(9)	A-4(7)	A-6(8)
Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D -2216	19.6	15.5	19.7
Profundidad de Perforación (m.)	0.50-1.50	0.50-1.50	0.00-1.50


Whillen Trigozo Hidalgo
 Tec. Laboratorio de Suelos
 y tecnología del concreto



JUAN CARLOS WHILLA TRIGOZO
 INGENIERO CIVIL
 CIP 2769

KILOMETRO	11+500	12+000	12+168.00
CARACTERÍSTICAS	CALICATA N° 24	CALICATA N° 25	CALICATA N° 26
FÍSICO – MECÁNICAS	M - 1	M - 1	M - 1
Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318	32.1	42.0	38.4
Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318	17.6	26.1	22.5
Índice Plástico (%)	14.5	15.9	15.9
% Pasa Tamiz N° 4	100.0	100.0	100.0
% Pasa Tamiz N° 200 ASTM - C - 136	70.1	80.0	67.0
Clasificación SUCS	CL	ML	CL
Clasificación AASHTO	A-6(9)	A-7-6(11)	A-6(9)
Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216	20.0	21.3	18.0
Profundidad de Perforación (m.)	0.40-1.50	0.00-1.50	0.50-1.50


Whilken Trigozo Hidalgo
 Rec. Laboratorio de Suelos
 y Tecnología del Concreto


JUAN CARLOS TRIGOZO
 INGENIERO CIVIL
 N° 12769

9. VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR DEL TERRENO DE FUNDACIÓN
 EL SUELO NATURAL EN EL SUB - SUELO TIENE LOS SIGUIENTES VALORES:

SUELO TIPO	Dens. Máx. (gr/cc)	Opt. Hum. (%)	C.B.R. del Suelo 95% Dens. Máx.	Peso Específico	Salas Solubles
(ML-CL) Limo arcilloso arenoso	1.73	11.1	5.8	2.21	0.032
(CL) Arcilla inorgánica de mediana plasticidad	1.824	12.2	6.6	2.25	0.0023
(CH) Arcilla inorgánica de alta plasticidad	1.702	17.8	3.5	2.12	0.019
(ML) Limo inorgánico de plasticidad baja o media	1.77	14.2	5.9	2.38	0.0014


Whilken Trigozo Hidalgo
 Rec. Laboratorio de Suelos
 y Tecnología del Concreto


JUAN CARLOS TRIGOZO
 INGENIERO CIVIL
 N° 12769

- de SUCS, y según la clasificación AASTHO pertenecientes a los grupos y sub grupos A-1-a(0).
- Para ser empleado en obra es necesario eliminar la Piedras > 2" Ø Zarandeada, luego colocar una capa de 0.25 m de espesor, compactando hasta alcanzar al 100% de la Densidad Máxima del Proctor Modificado con el Optimo Contenido de Humedad.

III. CONCLUSIONES

- El **Suelo predominante** en el área de Estudio **Calicata N° 01, 02, 03, 05, 06, 07, 11, 13 y 22** corresponden a Suelos Tipo **(ML-CL)** ó Limo arcilloso arenoso según la clasificación SUCS; y Según la clasificación AASTHO, pertenecientes a los grupos y sub grupos A-4(7) y A-4(8), cuyo Valor Relativo de Soporte C.B.R. a 95% de su Densidad Máxima Seca del Proctor es igual a 5.8%; y su Humedad Natural “In Situ” alcanza a 10.5% y 35.38% promedio, a una profundidad de 1.50 m.
- El **Suelo predominante** en el área de Estudio **Calicata N° 15** corresponden a Suelos Tipo **(CH)** ó Arcilla inorgánica de alta plasticidad según la clasificación SUCS; y Según la clasificación AASTHO, pertenecientes a los grupos y sub grupos A-7-6(19), cuyo Valor Relativo de Soporte C.B.R. a 95% de su Densidad Máxima Seca del Proctor es igual a 3.5 %, y su Humedad Natural “In Situ” alcanza a 17.7%, a una profundidad de 1.50 m.

- El **Suelo predominante** en el área de Estudio **Calicata N° 10, 12, 18, 20 y 25** corresponden a Suelos Tipo **(ML)** ó Arena arcillosa limosa según la clasificación SUCS; y Según la clasificación AASTHO, pertenecientes a los grupos y sub grupos A-4(8) y A-7-6(11), cuyo Valor Relativo de Soporte C.B.R. a 95% de su Densidad Máxima Seca del Proctor es igual a 5.9%, y su Humedad Natural “In Situ” alcanza a 11.13% y 23.0% promedio, a una profundidad de 1.50 m.
- El **Suelo predominante** en el área de Estudio **Calicata N° 04, 08, 09, 14, 16, 17, 19, 21, 23, 24 y 26** corresponden a Suelos Tipo **(CL)** ó Arcilla inorgánica de mediana plasticidad según la clasificación SUCS; y Según la clasificación AASTHO, pertenecientes a los grupos y sub grupos A-6(7), A-6(8), A-6(9), A-6(10), A-6(11), A-7-6(11), A-7-6(14) y A-7-6(16) cuyo Valor Relativo de Soporte C.B.R. a 95% de su Densidad Máxima Seca del Proctor es igual a 6.6%, y su Humedad Natural “In Situ” alcanza a 11.0% y 25.1%, a una profundidad de 1.50 m.
- No se encontró Napa Freática.
- Los análisis químico dieron valores mínimos que varían de la siguiente manera: (Sales Solubles 0.0014% a 0.032%), lo que indica baja agresividad del suelo al concreto.
- El área estudiada presenta morfología plana a fuerte pendiente.
- Los procesos geodinámicos no son frecuentes existe erosión de plataforma superficial.
- La estratigrafía del área está constituida en la totalidad por depósitos pluviales y residuales cuyo comportamiento es de **Regular a Malo** como Terreno de Fundación.

IV. RECOMENDACIONES

- El proyecto: **DISEÑO DEL CAMINO VECINAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD SECTOR FAUSTA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU PROVINCIA DE BELLAVISTA, REGIÓN Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN– L=012+168.00.**
- Existe vegetación baja, media y alta en todo el tramo de la vía, requiere destronque y limpieza.
- En las zonas bajas se recomienda levantar la rasante que no exceda al 2% con talud 1: 1.5 (V.H).
- La buena calidad y permanencia de la obra deviene de efectuar un control permanente de los parámetros de calidad de los materiales antes y durante la ejecución de la obra (proceso constructivo). Por tanto se debe aplicar en forma estricta y adecuada las Especificaciones Técnicas y procedimientos utilizados en Ingeniería para la explotación de Canteras, fundamentalmente tomando en consideración la variabilidad horizontal y vertical que presentan las mismas por su génesis, así como el control permanente de las características físico – mecánicas de los agregados.
- Se recomienda **cubrir con el material de Afirmado** a medida del avance de la Subrasante tomando en consideración que la Subrasante natural debe ser compactado con Rodillo Pata de Cabra y/o liso, hasta alcanzar el 95% y al 100% de su Densidad Máxima Seca del Proctor con el Optimo Contenido de Humedad, del Afirmado una capa de 0.25 m.
- Para la Capa de Afirmado se recomienda utilizar la dosificación: 90% Cantera Santa Rosillo (Rio Mayo) con 10% de ligante del tramo, Compactando al 100% de

su Densidad Máxima Seca del Proctor Modificado con el Optimo Contenido de Humedad.

- Los resultados obtenidos en el Análisis Químico de Sales Agresivos al Concreto, indican que existe moderada agresividad al Concreto y al Fierro; por lo tanto, se recomienda el uso de cemento Portland Tipo I.
- Los análisis químicos de los suelos de cimentación cumplen con las Especificaciones Técnicas; es decir carecen de Sales Agresivas al Concreto.
- Se recomienda controlar cada dosaje de concreto en obra, debiendo presentar los certificados para cada tipo de estructura con Rotura de Testigos a los Siete (07) y Veintiocho (28) días de curado, conforme a las Especificaciones Técnicas ASTM C-33 y Muestras de Testigos de Concreto ASTM C-143.

IV. PANEL FOTOGRAFICO



Se observa al tesista realizando la excavación de la calicata para su respectivo estudio



Se observa al tesista realizando la excavación y la extracción de la muestra



Se realiza los estudios de limite líquido y plástico



Se realiza los estudios de granulometría

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Índice

RESUMEN EJECUTIVO.....	pag 92
-------------------------------	---------------

I. RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) tiene por objetivo analizar los impactos ambientales que se generan durante la construcción y mantenimiento de la superficie de rodamiento del **CAMINO VECINAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD SECTOR FAUSA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU, PROVINCIA DE BELLAVISTA, REGIÓN Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, 2017**, y proponer las medidas de mitigación correspondientes.

Para la realización de este estudio se obtuvo información bibliográfica y de campo, en concordancia con el informe preliminar de propuesta definitiva del proyecto: **“DISEÑO DEL CAMINO VECINAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD SECTOR FAUSA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU, PROVINCIA DE BELLAVISTA, REGIÓN Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, 2017”**, se elaboró una lista preliminar de impactos ambientales según las actividades del proyecto, utilizando las técnicas conocidas para la realización de estudios de impacto ambiental, se eliminaron aquellos que no fuesen relevantes, por considerar este estudio al nivel de semimetales, según ficha de cribado aplicado en campo, y se agruparon por etapas (construcción y conservación), así como por actividad. Se da una descripción de cada uno de los impactos y se proponen las medidas de mitigación correspondientes. Finalmente, se plantean las conclusiones inherentes a los trabajos desarrollados.

La consolidación de la ficha de cribado nos permite determinar que el proyecto **“DISEÑO DEL CAMINO VECINAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD SECTOR FAUSA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU, PROVINCIA DE BELLAVISTA, REGIÓN Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, 2017”**, no requiere un Estudio de Impacto Ambiental a nivel de detalle, lo que se puede evidenciar en un paisaje fragmentado, a lo largo de toda la vía que se pretende mejorar. Siendo estas las condiciones actuales, es prioritario establecer un proceso de recuperación con incorporación del elemento natural en esta vía.

II. OBJETIVOS DEL EIA

Este estudio surge por una necesidad de proponer una adecuación técnica de la vía, armónica a las condiciones ambientales del entorno de la obra, en tal sentido este EIA tiene los siguientes objetivos:

1. Evaluar las características del medio ambiente en los aspectos físico-químico, biológico, socioeconómico, cultural, etc. y establecer una línea de base actual.
2. Identificar y predecir los impactos ambientales que el desarrollo del proyecto podría ocasionar en los diversos componentes del medio ambiente.
3. Evaluar los impactos potenciales, otorgándoles valores de ponderación cuantitativa, con la finalidad de establecer la importancia de cada uno de ellos en relación a los factores medio ambientales afectados.
4. Proponer medidas de atenuación a los impactos ambientales que genere el proyecto.

III. MARCO NORMATIVO

El presente estudio se enmarca en el contexto normativo ambiental que regulan los procesos de desarrollo urbanístico en el País y la Región. En tal sentido es menester hacer énfasis en sus particularidades, tal como precisamos.

1. Constitución Política del Perú, (1993)

El Artículo 2º: refiere como derecho del ser humano, “...el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida...”. El Artículo 7º: “Todos tienen derecho a la protección de su salud, la del medio familiar y la de la comunidad”. El Artículo 10º “El Estado reconoce el derecho universal y progresivo de toda persona a la seguridad social para su protección frente a las contingencias que precise la Ley y para la elevación de su calidad de vida”. Artículos 66º, 67º y 68º, señalan que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio

de la Nación, por lo que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

2. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245), pub. 08/07/2001

En esta Ley se definen los diversos mecanismos de participación ciudadana, y se señala que las instituciones públicas a nivel nacional, regional y local administrarán la información ambiental en el marco del Sistema Nacional de Información Ambiental.

3. Ley General del Ambiente (Ley N° 28611), pub. 15/10/2005.

El artículo 25° sobre los Estudios de Impacto Ambiental, manifiesta que son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos.

4. Ley del Consejo Nacional del Ambiente – CONAM (Ley N° 26410), pub.22/12/94.

Mediante Ley N° 26410 se creó el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), como organismo descentralizado, con personería jurídica del derecho público interno, con autonomía funcional, económica, financiera, administrativa y técnica; depende del Presidente del Consejo de Ministros. Es el organismo rector de la Política Nacional Ambiental que tiene la finalidad de planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y patrimonio natural de la Nación; se encuentra integrado por un Órgano Directivo, Ejecutivo y Consultivo.

5. Aprueban Marco Estructural de Gestión Ambiental – (MEGA) (D. N° 001-97-CD-CONAM), pub.13/11/1997.

El MEGA se aprobó en noviembre de 1997 con los objetivos de: a) garantizar el proceso de coordinación intersectorial entre las entidades y dependencias públicas que poseen competencias ambientales en los diferentes niveles de Gobierno, b)

armonizar sus políticas con la Política Ambiental Nacional y administrar conflictos, superposiciones, vacíos de competencia, c) Fortalecer la capacidad de gestión ambiental en el sector público y la concertación con el sector privado y la sociedad civil.

6. Código Penal – Delitos contra la Ecología (D.L. N° 635), pub. 08/04/1991.

El Art. 304°, se refiere a la protección del medio ambiente, estableciendo que quien contamine vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos, y que puedan causar perjuicio o alteraciones en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos..., será sancionado. El Art. 313°, señala, que quien contraviniendo las disposiciones de la autoridad competente, altere el ambiente natural o el paisaje urbano o rural, o modifique la flora o fauna, mediante la construcción de obras o tala de árboles, que dañan la autonomía de sus elementos....., serán sancionados.

7. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D.L. N° 757), pub. 13/11/1991.

El Decreto Legislativo No. 757 dispone que en los casos de peligro grave o inminente para el medio ambiente, la autoridad sectorial competente, con conocimiento del CONAM, podrá disponer la adopción de una de las siguientes medidas de seguridad por parte del titular de la actividad: **a.** procedimientos que hagan desaparecer el riesgo o lo disminuyan a niveles permisibles, estableciendo para tal efecto los plazos adecuados en función a su gravedad e inminencia o, **b.** medidas que limiten el desarrollo de las actividades que generen peligro grave e inminente para el medio ambiente.

En el caso de que el desarrollo de la actividad fuera capaz de causar un daño irreversible con peligro grave para el medio ambiente, la vida o la salud de la población, la autoridad sectorial competente podrá suspender los permisos, licencias o autorizaciones que hubiera otorgado para el efecto.

8. Ley que regula el derecho por extracción de materiales de alveos o cauces de los ríos por las Municipalidades (Ley N° 28221), pub. 11/05/2004.

El Art. 1º, señala que las municipalidades distritales y provinciales, en su jurisdicción, son competentes para autorizar la extracción de materiales que acarrean y depositan las aguas en los álveos o cauces de los ríos y para el cobro de los derechos que correspondan.

El art, 3º señala, “los ministerios, entidades públicas y Gobiernos Regionales que tengan a su cargo la ejecución de obras civiles, quedan exceptuados del pago de los derechos”, agregando en su Art. 4º, que la zona de extracción se ubicará siguiendo el eje central del río, sin comprometer las riberas, ni obras hidráulicas existentes en ellas; se señala la suspensión de las actividades de extracción o de cambio de ubicación de la zona de extracción, si los titulares de los permisos contaminan gravemente las aguas del río y afectan la seguridad de la población.

9. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N° 26786), pub. 13/05/1997.

Esta Ley en su Art. 1º modifica el Art. N° 51 de la “Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada”, señalando que el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), deberá ser comunicado por las autoridades sectoriales competentes sobre las actividades a desarrollarse en su sector, que por su riesgo ambiental, pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, las que obligatoriamente deberán presentar Estudios de Impacto Ambiental previos a su ejecución.

10. Ley del Sistema Nac. Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27466), pub. 23/04/2001.

Mediante Ley N° 27446, se crea el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), el cual es un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de proyectos de inversión pública o privada que impliquen actividades, y

construcciones u obras que pueden causar impactos ambientales negativos. La Ley contempla que no podrá iniciarse ejecución de proyectos de inversión pública o privada y ninguna autoridad nacional, sectorial, regional ó local podrá aprobarlas, autorizarlas, permitir las, concederlas o habilitarlas si no cuentan previamente con la certificación ambiental contenida en la resolución expedida por la respectiva autoridad competente.

11. Ley General de Salud (Ley N° 26842), pub. 20/07/1997.

El Estado es el responsable de formular la política para el aprovechamiento de los recursos hídricos, de manera que se logre un uso racional y económicamente eficiente, teniendo en cuenta los múltiples sectores que demandan dicho recurso. Con este fin, se crean dos tipos de autoridades: la autoridad de aguas y la autoridad sanitaria. La primera, a cargo del Ministerio de Agricultura (Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA) y la segunda a cargo del Ministerio de Salud (DIGESA).

12. Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314), pub. 21/07/2000.

La Ley No. 27314 – “Ley General de Residuos Sólidos”, y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo No. 057-2004-PCM y el Decreto del Consejo Directivo No. 004-2005-CONAM/CD que aprobó el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos; constituyen el marco jurídico para establecer derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, de manera sanitaria y ambientalmente adecuada; con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales, protección de la salud y el bienestar de la persona. En el reglamento se menciona cada una de las instituciones que tienen el compromiso de atender la gestión y manejo de los residuos sólidos. En cuanto al ámbito municipal, describe los planes integrales que deben realizar los Gobiernos Locales (PIGARS); menciona que en el manejo de los residuos sólidos debe tomarse en cuenta las condiciones de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final.

13. Aprueban el Reglamento de los Niveles de Estado de Alerta Nacional para Contaminantes del Aire (D.S. N° 009-2003-SA), pub. 25/06/2003.

En el Art. 2° se define los tipos de estado de alerta como: **Estado de cuidado:** donde el nivel de concentración del contaminante puede comenzar a causar efectos en la salud de cualquier persona y efectos serios en miembros de grupos sensibles; **Estado de peligro:** donde el nivel de concentración del contaminante genera riesgo de causar efectos serios en la salud de cualquier persona; **Estado de emergencia:** donde el nivel de concentración del contaminante genera un alto riesgo de afectar seriamente la salud de toda la población. En el Art. 3°, se define los niveles de alerta por contaminantes críticos del aire:

Tabla 5. *Niveles de alerta para contaminantes críticos del aire*

Tipo de alerta	Material particulado (PM10)	Dióxido de azufre (SO2)	Monóxido de carbono CO	Sulfuro de Hidrogeno (H2S)
Cuidado	>250 ug/m3 promedio de 24 horas	>500 ug/m3 por 3 horas consecutivas	>15,000 ug/m3 promedio de 8 horas	>1,500 ug/m3 para 24 horas
Peligro	>350 ug/m3 promedio de 24 horas	>2,500 ug/m3 por 90 minutos consecutivos	>20,000 ug/m3 promedio de 8 horas	>3,000 ug/m3 para 24 horas
Emergencia	>420 ug/m3 promedio de 24 horas	>1,500 ug/m3 por 3 horas consecutivas	>35,000 ug/m3 promedio de 8 horas	>5,000 ug/m3 para 24 horas
Referencia	Valor estándar ECA – D.S. N° 074-2001-PCM anual 50 (media aritmética anual) 24 horas 150 (NE más de	Valor estándar ECA – D.S. N° 074-2001-PCM anual 80 (media aritmética anual) 24 horas 365 (NE más de 1 vez al año)	Valor estándar ECA – D.S. N° 074-2001-PCM anual 80 (media aritmética anual) 24 horas 365 (NE más de	Valor Referencial Organización Mundial de la Salud, 24 horas – 150 ug/m3.

3 veces al
año)

1 vez al año)

Fuente: CONAM (2003)

Aprueban El Art. 6° sobre las responsabilidades de los GESTA Zonales de Aire, identifican los contaminantes críticos en función de los monitoreos de la calidad del aire existentes y su relación con los valores indicados en el Art. 3°. Para tal efecto, se considerará como contaminante crítico aquel parámetro que excede persistentemente el estándar nacional de calidad ambiental del aire o alcanza al menos una vez los niveles de alerta establecidos en el mencionado artículo.

14. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire (D:S: N° 074-2001-PCM), pub. 24/06/2001.

Establece los valores correspondientes para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire y los valores de tránsito. De otro lado, el Decreto Supremo No. 085-2003-PCM establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido con el objetivo de proteger la salud y la calidad de vida.

Tabla 6. *Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire (Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad de Aire).*

	Periodo	Forma de Estándar		Método de análisis
		Valor	Formato	
Dióxido de azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de una vez al año	
PM – 10	Anual	50	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	150	NE más de 3 veces al año	
Monóxido de carbono	8 horas	10,000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	1 hora	30,000	NE más de una vez al año	
Dióxido de nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia (método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces al año	Fotometría UV (método automático)
Plomo	Anual (2)			Método para PM 10 (espectrofotometría de absorción atómica)
	Mensual	1.5	NE más de 4 veces al año	
Sulfuro de hidrógeno	24 horas (2)			Fluorescencia UV (método automático)

Fuente: *Calidad Ambiental aire*

Las actividades realizadas en la construcción de la obra vial generarán ruidos debido al uso de maquinarias y equipos; los niveles para exposición a ruido de la Organización Mundial de la Salud es:

Tabla 7. Niveles para ruido de la Organización Mundial de la Salud

Tipo de ambiente	Periodo	dBA (decibeles)
Laboral	8 horas	75
Exterior diurno	Día	55
Exterior nocturno	Noche	45

Fuente: Decreto Supremo No. 085-2003-PCM.

15. Ley de Creación de la Dirección General de Salud Ambiental

La DIGESA está encargada de monitorear y fiscalizar la preservación de la calidad del agua. Tratándose de la calidad de las aguas navegables deberá haber coordinación con la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI) a la que corresponde su fiscalización. La DIGESA autorizará todo vertimiento de aguas, sin excepción alguna. Asimismo, determinará los límites de concentración permisibles de sustancias nocivas que puedan contener las aguas, según los usos a los que se destinen. Actualmente, dicha función está a cargo de los grupos técnicos o GESTAS, los mismos que establecen el procedimiento para la aprobación de los estándares de calidad ambiental, los cuales son revisados cada cinco años.

16. Reglamento referido a la Conservación, Preservación y Usos de las Aguas (D.S. N° 261-69-AG), pub. 15/12/1969.

El Reglamento pretende determinar técnicamente el uso, conservación, preservación del agua en las diversas actividades económicas y sociales.

Artículo 57°.- Ningún vertimiento de residuos sólidos, líquidos o gaseosos podrá ser efectuado en las aguas marítimas o terrestres del país, sin la previa aprobación de la Autoridad Sanitaria.

Artículo 58°.- Todo proyecto de vertimiento de desagües domésticos, industriales, de poblaciones u otros deberá ser aprobado por la Autoridad Sanitaria, previo a cualquier trámite de aprobación, licencia o construcción.

Artículo 61°.- Todo vertimiento de residuos a las aguas marítimas o terrestres del país, deberá efectuarse previo tratamiento, lanzamiento submarino o alejamiento adecuado, de acuerdo a lo dispuesto por la Autoridad Sanitaria y contando previamente con la licencia respectiva.

Artículo 82°.- Con la finalidad de preservar los cuerpos de agua del país, acorde con la clasificación descrita en el artículo precedente, regirán los siguientes tipos y valores límites:

Tabla 8. Límites de sustancias potencialmente peligrosas – Valores en Mg/m³

PARAMETROS	I	II	III	V	VI
Selenio	10	10	50	5	10
Mercurio	2	2	10	0.1	0.2
PCB	1	1	1+	2	2
Esteres	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Cadmio	10	10	50	0.2	4
Cromo	50	50	1,000	50	50
Níquel	2	2	1+	2	**
Cobre	1,000	1,000	500	10	*
Plomo	50	50	100	10	30
Zinc	5,000	5,000	25,000	20	**
Cianuros (CN)	200	200	1+	5	5(*)
Fenoles	0.5	1	1+	1	100
Sulfuros	1	2	1+	2	2
Arsénico	100	100	200	10	50
Nitratos (N)	10	10	100	N.A	N.A

Fuente: D.S. N° 261-69-AG.

17. Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (Ley N° 27867), pub. 18/11/2002

Las Competencias Regionales están establecidas por la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (Ley N° 27867 y su modificatoria), en su Art. 10° - Competencias Exclusivas, en sus acápites b) y d), establece que el Gobierno Regional “formula y aprueba el Plan de Desarrollo Regional Concertado con las Municipalidades y la Sociedad Civil de la región” y “promueve y ejecuta las inversiones públicas de ámbito regional en proyectos de infraestructura vial de la región”. Art. 53°: Implementar el Sistema Regional de Gestión Ambiental, en coordinación con las Comisiones Ambientales Regionales.

18. Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 27972), pub. 27/05/2003.

El Art. N° 62°, faculta a las Municipalidades, a planificar, ejecutar e impulsar a través de los organismos competentes, el conjunto de acciones destinadas a proporcionar al ciudadano, el ambiente adecuado para la satisfacción de sus necesidades vitales; de vivienda, salubridad, abastecimiento, educación, recreación, transporte y comunicaciones. En el Capítulo III. Las Rentas Municipales; Art. N° 69°, numeral 9; está referido a los derechos por la extracción de materiales de construcción ubicados en los alveos y cauces de los ríos, y canteras localizadas en su jurisdicción, conforme a Ley.

Además, establece que es competencia y funciones de las Municipales Provinciales “construir, rehabilitar, mantener o mejorar la infraestructura vial que se encuentre bajo su jurisdicción” y en el Art. 18° conjuntamente con el Decreto Supremo N° 040 – 2001 – MTC – Art. 16°, señala competencias y funciones para las Municipalidades Distritales en lo relacionado al transporte en general y en particular en la regulación del transporte menor, así como para construir, rehabilitar, mantener o mejorar la infraestructura vial que se encuentre bajo su jurisdicción.

19. Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 27308), pub. 16/07/2000.

En el Art. 8° de la Ley, se describe como bosques en tierras de producción a las superficies que por sus características bióticas y abióticas sirven fundamentalmente para preservar los suelos, mantener el equilibrio hídrico, conservar y proteger los bosques ribereños orientados al manejo de cuencas para proteger la diversidad biológica y la conservación del ambiente. La Ley establece conceptos y normas sobre el manejo, aprovechamiento y protección de los recursos forestales y de fauna silvestre; forestación y reforestación, entre otros; considera áreas necesarias para la protección, conservación y aprovechamiento del recurso forestal y la fauna silvestre y las que tengan especial significación por sus valores históricos, paisajísticos y científicos.

20. Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la DB (Ley N° 26839), pub. 16/07/97.

Esta ley regula lo relativo a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes, en concordancia con los artículos 66° y 68° de la Constitución Política del Perú; además, promueve la conservación de la diversidad de ecosistemas, especies y genes, el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de la diversidad biológica, y el desarrollo económico del país basado en el uso sostenible de sus componentes, en concordancia con el Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica.

21. Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica (D.S. N° 102-2001-PCM), pub 05/09/2001.

Este Decreto Supremo señala que la diversidad biológica peruana es patrimonio natural de la Nación. Por Resolución Legislativa N° 16181 se ratificó el convenio

sobre la Diversidad Biológica, el cual regula lo relativo a la conservación de la Diversidad Biológica, utilización sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios por su uso. La estrategia nacional es de obligatorio cumplimiento y debe ser incluida en las políticas, planes y programas sectoriales.

22. Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de los RR.NN. (Ley N° 26821), pub.26/06/97

El Art. 29°, establece que las condiciones del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, por parte del titular de un derecho de aprovechamiento sin perjuicio de lo dispuesto en las leyes especiales, son entre otros: cumplir con los procedimientos de evaluación de impacto ambiental.

23. Norma para el aprovechamiento de cantera (R.M. N° 88-97 – EM/ VMM), Pub. 13/02/1997

Mediante la Resolución se establece las medidas a tomar para el inicio o reinicio de las actividades de explotación de canteras de materiales de construcción, diseños de tajos, minado de las canteras, abandono de las canteras, acciones al término de uso de las canteras y los plazos y acciones complementarias para el tratamiento de las canteras.

a. Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Ley N° 27791), pub. 26/07/2002

En el Art. 1° determina y regula el ámbito, estructura orgánica básica y funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, organismo rector que forma parte del Poder Ejecutivo y que constituye un pliego presupuestal con autonomía administrativa y económica, de acuerdo a Ley. En el Art. 2°, señala que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones integra interna y externamente al país para lograr un racional ordenamiento territorial vinculando las áreas de recursos, producción, mercados y

centros poblados, a través de la formulación, aprobación, ejecución y supervisión de la infraestructura de transportes y comunicaciones.

b. Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (D.S. N° 041-2002-MTC), pub. 24/08/2002.

Establece en el Art. N° 73° que la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales es la encargada de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente, en lo referente al Sub Sector Transportes.

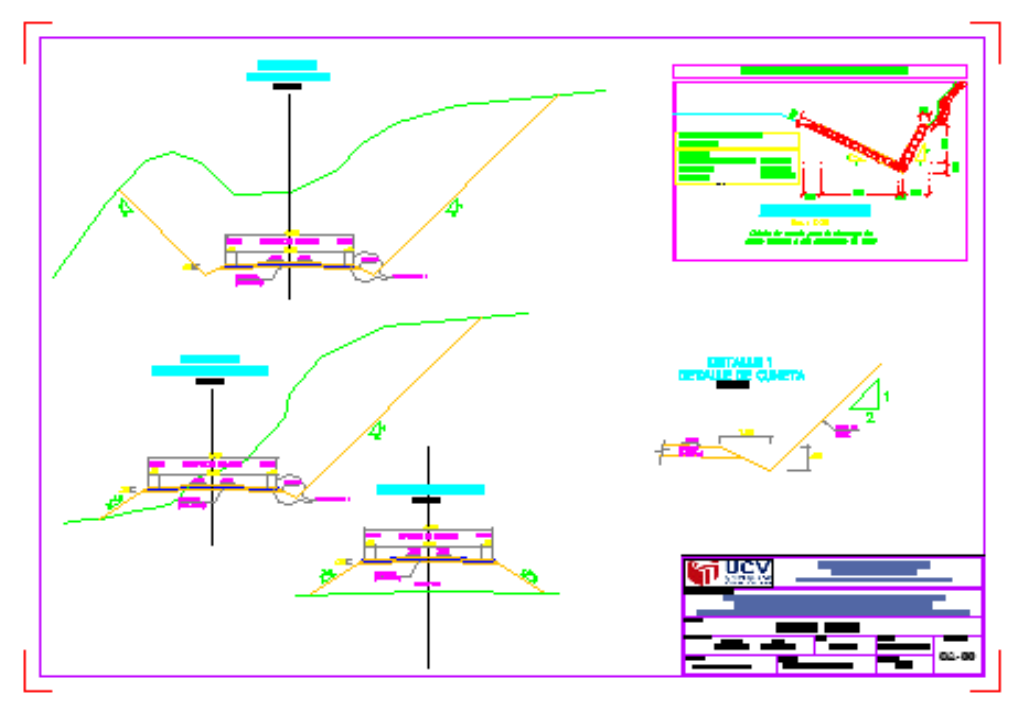
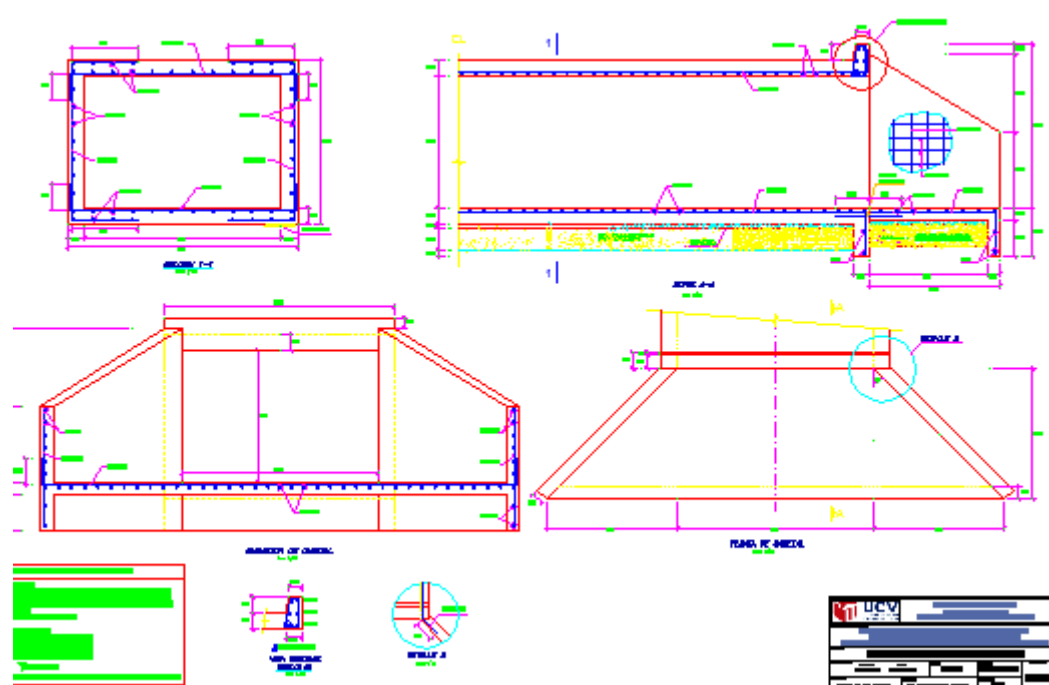
c. Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el proceso de Evaluación Ambiental y Social en el Sub Sector Transportes – MTC (R.D. N° 006-2004-MTC), pub. 07/02/2004.

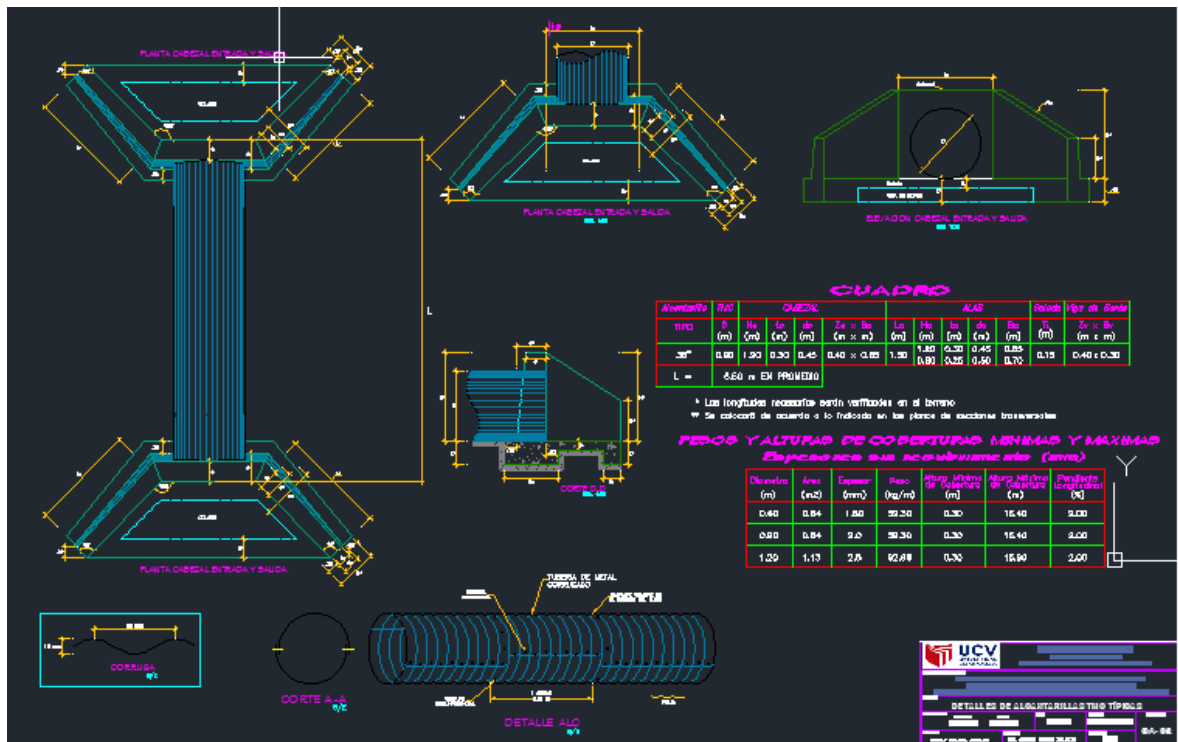
El presente Reglamento norma la participación de las personas naturales, organizaciones sociales, titulares de proyectos de infraestructura de transportes, y autoridades, en el procedimiento por el cual el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Sub Sector Transportes, desarrolla actividades de información y diálogo con la población involucrada en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación; así como en el procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado y Detallado, con la finalidad de mejorar el proceso de toma de decisiones en relación a los proyectos.

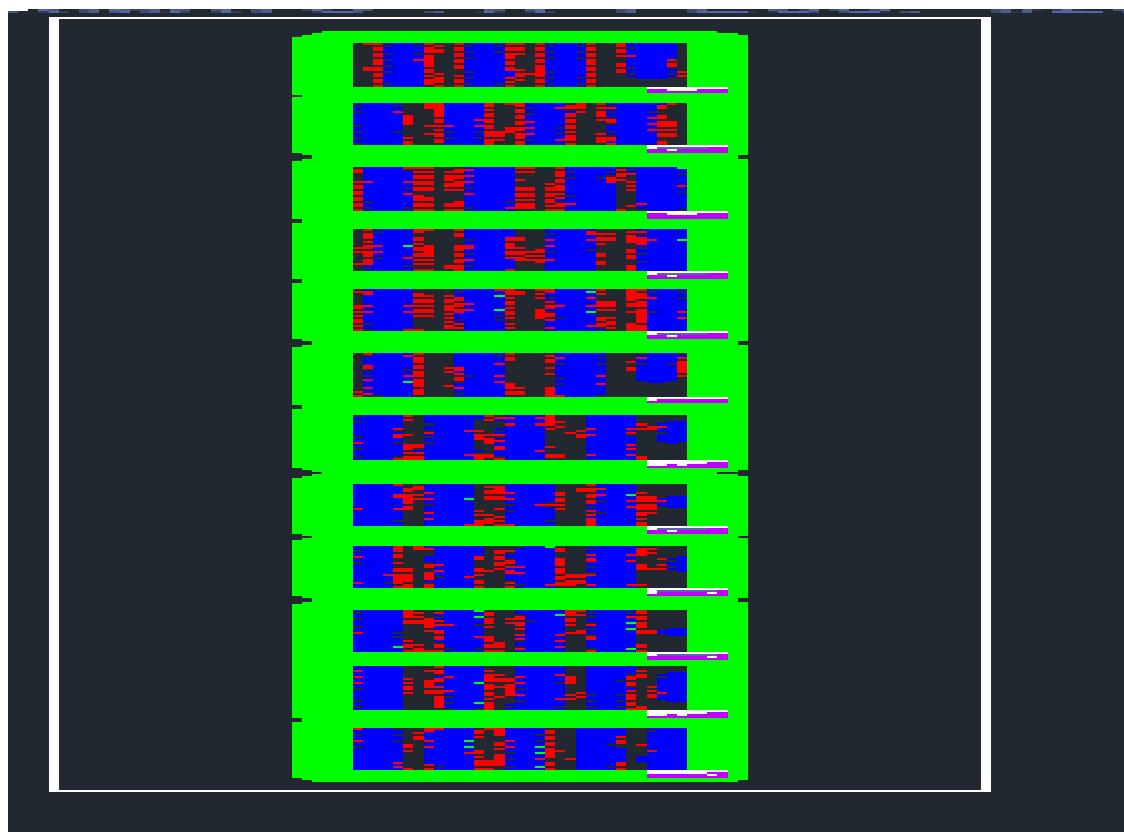
d. Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario para Proyectos de Infraestructura de Transportes (R.D. N° 007-2004-MTC), pub. 07/02/2004.

Presenta los lineamientos a seguir para la elaboración de Planes de Compensación con el objetivo de asegurar que la población afectada por un proyecto reciba una compensación justa y soluciones adecuadas a las situaciones generadas por éste. En su Art. 1° se aprueban las directrices para la elaboración y aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario (PACRI) para proyectos de infraestructura de transporte.

PLANOS







OBRA: DISEÑO DEL CAMINO VECINAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD SECTOR FAUSA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU, PROVINCIA DE BELLAVISTA, REGION Y DEPARTAMENTO O SAN MARTIN

PROVINCIA: BELLAVISTA

REGION: SAN MARTIN

FECHA : OCTUBRE 2017

ELABORA: CACHAY PELÁEZ, ANGELES

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE OBRA DE 4.80X3.60M	und	1.00
01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	GLB	1.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	GLB	1.00
02.02	TRAZO Y REPLANTEO	KM	12.17
02.03	ROCE Y DEFORESTACION	HA	33.14
03	EXPLANACIONES		
03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	28,465.02
03.02	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	m2	52,311.21
03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	2,337.25
03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	32,659.72
04	PAVIMENTOS		
04.02	AFIRMADO (a=0.25m)	m3	12,995.21
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
05.01	PONTON DE CONCRETO		
05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,653.70
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.01.02.01	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	und	21.00
05.01.02.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	4,390.21
05.01.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	1,096.63
05.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5,268.25
05.01.03	CONCRETO SIMPLE		
05.01.03.01	CONCRETO SIMPLE F'c-100 KG/CM2	m3	38.23
05.01.03.02	CONCRETO F'c-175 KG/CM2	m3	245.21
05.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOF. EN MUROS Y ALAS	m2	1,310.21
05.01.03.04	MAMPOSTERIA DE PIEDRA E-20CM ASENTADOS CON CONCRETO F'c-175 KG/CM2	m3	318.84

ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

05.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS MACIZAS	m2	1,535.15
05.01.04.03	ACERO DE REFUERZO FY-4200 Kg/CM2	KG.	31,065.44
05.02	ALCANTARILLAS TMC D-36"		
05.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
05.02.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS (EQUIPO)	m3	35.34
05.02.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	17.49
05.02.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	26.78
05.02.01.04	AFIRMADO	m3	2.20
05.02.02	ALCANTARILLA TMC		
05.02.02.01	ALCANTARILLA TMC D-36" C-12	m	6.50
05.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOF. PARA ESTRUCT. CONCRETO (OBRAS DE ARTE)	m2	28.03
05.02.02.03	CONCRETO F'c-175 Kg/cm2 EN MUROS Y ALAS	m3	8.15
05.02.02.04	MAMPOSTERIA DE PIEDRA E-15CM ASENTADOS CON CONCRETO F'c-175 KG/CM2	m3	40.52
05.03	BADENES		
05.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
05.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,296.00
05.03.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO	m2	1,296.00
05.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
05.03.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	503.64
05.03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	251.82
05.03.02.03	PERFILADO Y COMPACTACION	m2	1,296.00
05.03.03	CONCRETO SIMPLE		
05.03.03.01	SOLADO DE 4"	m2	1,296.00
05.03.03.02	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CON CONCRETO F'c-175 KG/CM2	m3	503.64
05.03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	324.00
05.04	CUNETAS		
05.04.01	CUNETAS REVESTIDAS		
05.04.01.01	MAMPOSTERIA DE PIEDRA CON CONCRETO F'c-140Kg/cm2	m3	1,842.25
05.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m	16,387.80
05.04.02	CUNETAS SIN REVESTIR		
05.04.02.01	CUNETAS SIN REVESTIR	KM	14.40
06	SEÑALIZACION		
06.01	POSTE KILOMETRICO	und	13.00
06.02	SEÑALES INFORMATIVAS	und	10.00
06.03	SEÑALES PREVENTIVAS	und	11.00
06.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	10.00
07	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL		
07.01	RECONFORMACION DE AREAS DISTURBADAS EN CANTERAS	CAN	2.00
07.02	RESTAURACION DE AREAS DESIGNADAS COMO BOTADEROS	BOT	16.00
07.03	LIMPIEZA DE AREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO	m2	180.00
08	FLETE		
08.01	FLETE TERRESTRE	esp	1.00

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES							
PROYECTO	"DISEÑO DEL CAMINO YECINAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD SECTOR FAUSA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU, PROVINCIA DE BELLAVISTA, REGION Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN"						
TRAMO	Km 00+000 al Km 12+168						
FECHA	Noviembre 2017						
		PLAZO DE EJECUCIÓN: 240 DIAS CALENDARIOS					
		MODALIDAD DE EJECUCIÓN: CONTRATA					
ITEM	DESCRIPCION	Unid.	Unid.	Cantidad	Costo Unitario	Tiempo en meses	Total
GASTOS GENERALES FIJOS							11,650.00
GASTOS DIVERSOS							4,800.00
	Cuaderno de obra	Est.	1.00	1.00	50.00		50.00
	Gastos legales y notariales	Est.	1.00	1.00	450.00		450.00
	Seguros	Est.	1.00	1.00	2,200.00		2,200.00
	Imprevistos	Est.	1.00	1.00	2,100.00		2,100.00
EQUIPOS Y MOBILIARIO							6,850.00
	Equipo de cómputo	Und	1.00	1.00	4,000.00	1.00	4,000.00
	Impresora laser	Und	2.00	1.00	500.00	1.00	1,000.00
	Equipo topográfico (Teodolito Electrónico)	Und	1.00	0.00	8,500.00	1.00	0.00
	Equipo topográfico (Nivel)	Und	1.00	0.00	2,700.00	1.00	0.00
	Miras	Und	1.00	0.00	1,500.00	1.00	0.00
	Cámara fotográfica digital	Und	1.00	1.00	850.00	1.00	850.00
	Transformador Eléctrico de 100 KVA	Und	1.00	0.00	16,000.00	1.00	0.00
	Material eléctrico	gbl	1.00	0.00	3,500.00	1.00	0.00
	Muebles de oficina	gbl	1.00	1.00	1,000.00	1.00	1,000.00
GASTOS GENERALES VARIABLES							310,290.55
PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR							180,800.00
	Ing. Residente de Obra	Mes	1.00	1.00	5,500.00	8.00	44,000.00
	Ing. Asistente de Obra	Mes	1.00	1.00	4,000.00	8.00	32,000.00
	Administrador de la obra	Mes	1.00	1.00	2,500.00	8.00	20,000.00
	Técnico Administrativo	Mes	1.00	1.00	1,800.00	8.00	14,400.00
	Dibujante Automatizado (Técnico Autocad)	Mes	1.00	1.00	1,800.00	8.00	14,400.00
	Técnico de suelos y concretos	Mes	1.00	1.00	1,800.00	8.00	14,400.00
	Auxiliar Técnico de suelos	Mes	1.00	1.00	1,600.00	8.00	12,800.00
	Mecánico	Mes	1.00	1.00	1,600.00	8.00	12,800.00
	Tareasdor	Mes	1.00	1.00	1,000.00	8.00	8,000.00

PERSONAL TECNICO							
	Maestro de obra	Mes	1.00	1.00	2,800.00	8.00	22,400.00
	Chofer	Mes	1.00	1.00	1,300.00	8.00	10,400.00
	Guardian	Mes	1.00	1.00	900.00	8.00	7,200.00
	Almacenero	Mes	1.00	1.00	1,100.00	8.00	8,800.00
TRANSPORTE Y COMUNICACIÓN							43,200.00
	Combustibles y lubricantes	Mes	1.00	1.00	2,500.00	8.00	20,000.00
	Reparaciones y mantenimiento	Mes	1.00	1.00	2,500.00	8.00	20,000.00
	Servicio de Teléfono y fax	Mes	1.00	1.00	300.00	8.00	2,400.00
	Servicio de courier	Mes	1.00	1.00	100.00	8.00	800.00
	Motocicleta 125 cc chacerera	Und.	1.00	0.00	4,600.00	1.00	0.00
MATERIALES DE OFICINA Y OTROS							37,490.55
	Viáticos y asignaciones	Glb	1.00	1.00	1,500.00	8.00	12,000.00
	Útiles de escritorio	Glb	1.00	1.00	300.00	8.00	2,400.00
	Impresiones y copias en general	Glb	1.00	1.00	250.00	8.00	2,000.00
	Artículos de limpieza	Glb	1.00	1.00	150.00	8.00	1,200.00
	Medicamentos básicos	Glb	1.00	1.00	200.00	8.00	1,600.00
	Vestuario (casacos, botas, guantes, protectores)	Glb	1.00	1.00	500.00	8.00	4,000.00
	Otros bienes (cintas de seguridad, equipos contra incendio)	Glb	1.00	1.00	400.00	8.00	3,200.00
	Repuestos	Glb	1.00	1.00	1,386.32	8.00	11,090.55
TOTAL							*****
SOM: CIENTO DOCE MIL Y 00/100 NUEVOS SOLES							
TOTAL GASTOS GENERALES (10% C.D)							321,940.55
COSTO DIRECTO TOTAL EXPEDIENTE TECNICO							3,219,405.50
PORCENTAJE DE INCIDENCIA							10.00%
II UTILIDAD							
5.00% C.D.							
	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	COSTO	N° MESES	PARCIAL	
	Utilidad	Glb	1.00	160,970.28			160,970.28
TOTAL GASTOS DE UTILIDAD(5% C.D)							160,970.28
COSTO DIRECTO TOTAL							3,219,405.50
PORCENTAJE DE INCIDENCIA							5.00%

FORMULA POLINOMICA

PROYECTO : "DISEÑO DEL CAMINO VECINAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD SECTOR FAUSA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU, PROVINCIA DE BELLAVISTA, REGION Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN"

TRAMO : FAUSA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGOYACU (Km 00+000 al Km 12+168)

FECHA : NOVIEMBRE 2017

$$K = 0.551 \frac{J_r}{J_o} + 0.240 \frac{FC_r}{FC_o} + 0.209 \frac{ME_r}{ME_o} + 0.333 \frac{GG_r}{GG_o}$$

SIMBOLO	DESCRIPCION	INDICE	%	COEFICIENTE DE
J	MANO DE OBRA (Incluidos leyes sociales)	47	100.00	0.551
F	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	03	65.421	0.240
C	CEMENTO PORTLAND TIPO I	21	34.579	
ME	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	49	100.00	0.209
GGU	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	39	100.00	0.333

En la fórmula polinómica, los sub índices "o", representan los índices de precios al mes de Febrero del 2013, los sub índices "r", representan los índices de precios a la fecha de la valorización.

Item	Descripción	Und.	Medida	Unidad	Cantidad
01	OBRAS PRELIMINARES				10,000.00
01.01	CORTE DE CARPEL DE ARBOL	und	1.00	1,000.00	1,000.00
01.02	COMBUSTIBLE PROVISIONAL DE LA CARP	GLS	1.00	8,700.00	8,700.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES				27,000.00
02.01	MOVILIZACIÓN Y DEMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLS	1.00	11,000.00	11,000.00
02.02	TRILLO Y REPLANTEO	M2	11.07	870.00	8,700.00
02.03	ROD Y DEPOSITACIÓN	M2	20.00	200.00	17,000.00
03	EXPLORACIONES				211,000.00
03.01	CORTE DE MATERIAL SUJETO	m3	20,000.00	4.00	110,000.00
03.02	REPLANTEO Y COMPACTACIÓN EN ZONA DE CORTE	m2	20,000.00	1.00	20,000.00
03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	2,000.00	11.00	22,000.00
03.04	QUIMICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	20,000.00	0.00	0.00
04	PAVIMENTOS				220,000.00
04.01	STRADO (4+0.00m)	m3	10,000.00	10.00	100,000.00
05	OBRAS DE ARTE Y FORMAS				1,000,000.00
05.01	PONTON DE CONCRETO				700,000.00
05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,000.00
05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,000.00	3.07	3,070.00
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				200,000.00
05.01.02.01	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS	und	0.00	100.00	0.00
05.01.02.02	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	4,000.00	20.00	80,000.00
05.01.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	1,000.00	10.00	10,000.00
05.01.02.04	QUIMICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,000.00	11.00	22,000.00
05.01.03	CONCRETO SIMPLE				210,000.00
05.01.03.01	CONCRETO SIMPLE P+0+00.00M	m3	20.00	210.00	4,200.00
05.01.03.02	CONCRETO P+0+00.00M	m3	20.00	210.00	4,200.00
05.01.03.03	ENCAPADO Y DESENCAPADO EN MUROS Y ALAS	m2	1,000.00	24.00	24,000.00
05.01.03.04	MAURICIÓN DE PIEDRA EN ZONA EXISTENTE CON CONCRETO P+0+00.00M	m3	20.00	100.00	2,000.00
05.01.04	CONCRETO ARMADO				210,000.00
05.01.04.01	CONCRETO P+0+00.00M	m3	20.00	210.00	4,200.00
05.01.04.02	ENCAPADO Y DESENCAPADO PARA LOSAS MUELTAS	m2	1,000.00	24.00	24,000.00
05.01.04.03	ACEROS REFORZADOS P+0+00.00M	M2	21,000.00	4.00	84,000.00
05.02	ALCANTARILLAS TMC-0+00				200,000.00
05.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,000.00
05.02.01.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS (EQUIPO)	m3	2,000.00	10.00	20,000.00
05.02.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	1,110.00	10.00	11,100.00
05.02.01.03	QUIMICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,710.00	20.00	34,200.00
05.02.01.04	STRADO	m3	100.00	10.00	1,000.00
05.02.02	ALCANTARILLA TMC				200,000.00
05.02.02.01	ALCANTARILLA TMC-0+00 CH1	m	0.00	200.00	0.00
05.02.02.02	ENCAPADO Y DESENCAPADO PARA ESTRUCT. CONCRETO (CARPEL DE ARTE)	m2	1,700.00	20.00	34,000.00
05.02.02.03	CONCRETO P+0+00.00M EN MUROS Y ALAS	m3	20.00	20.00	400.00
05.02.02.04	MAURICIÓN DE PIEDRA EN ZONA EXISTENTE CON CONCRETO P+0+00.00M	m3	1,000.00	100.00	100,000.00
05.03	BARRERAS				211,000.00
05.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,000.00
05.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,000.00	3.07	3,070.00
05.03.01.02	TRILLO MUELTAS Y REPLANTEO	m2	1,000.00	2.00	2,000.00
05.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,000.00
05.03.02.01	CORTE DE MATERIAL SUJETO	m3	200.00	3.07	614.00
05.03.02.02	QUIMICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	200.00	11.00	2,200.00
05.03.02.03	REPLANTEO Y COMPACTACIÓN	m2	1,000.00	1.00	1,000.00
05.03.03	CONCRETO SIMPLE				100,000.00

Presupuesto


Orçamento 0491147 DISEÑO DEL CAMINO VECINAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD SECTOR PAUSA
LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGUYACU, PROVINCIA DE BELLAVISTA, REGION Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
Lugar PROVINCIA DE BELLAVISTA **Costo al** 30/04/2018
Derecho PAUSA LAMISTA, SHAMBUYACU, HUINGUYACU,

Item	Descripción	Und.	Metrado	Costo Si.	Presup. Si.
25.03.03.01	COLADO DE 4"	m2	1,285.00	31.87	41,044.2
25.03.03.02	MAIPOSTERIA DE PIEDRA CON CONCRETO FOMTS KG/CM2	m2	533.84	282.38	147,239.1
25.03.03.03	ENCORRADO Y CEMENTOCORRADO NORMAL	m2	334.00	22.28	2,482.3
25.04	CUNETAS				895,881.81
25.04.01	CUNETAS REVESTIDAS				895,544.81
25.04.01.01	MAIPOSTERIA DE PIEDRA CON CONCRETO 140 140 kg/cm2	m2	1,882.25	215.55	407,482.9
25.04.01.02	ENCORRADO Y CEMENTOCORRADO	m	15,387.83	17.84	289,082.11
25.04.02	CUNETAS SIN REVESTIR				4,518.81
25.04.02.01	CUNETAS SIN REVESTIR	Kil	14.43	312.87	4,518.81
26	SEÑALIZACION				15,589.91
26.01	POSTE KILOMETRICO	und	13.00	154.94	2,014.2
26.02	SEÑALES INFORMATIVAS	und	10.00	582.17	5,821.11
26.03	SEÑALES PREVENTIVAS	und	11.00	402.07	4,422.17
26.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	10.00	382.73	3,827.31
27	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL				48,283.31
27.01	RECONFORMACION DE AREAS DISTURBADAS EN CAJETERAS	CAN	2.00	3,615.66	7,231.32
27.02	RESTAURACION DE AREAS DESIGNADAS COMO BOTADEROS	BOT	15.00	2,412.88	36,192.91
27.03	LIMPIEZA DE AREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO	m2	150.00	2.48	442.91
28	FLUJE				10,000.01
28.01	FLUJE TERRESTRE	GLB	1.00	10,000.00	10,000.01
	COSTO DIRECTO				3,219,495.91
	GASTOS GENERALES (10% C.D.)				321,949.51
	UTILIDAD (5% C.D.)				160,974.76
	SUB_TOTAL				3,702,419.18
	IGV (18% SUB_TOTAL)				666,435.44
	COSTO TOTAL DE OBRA				4,368,854.62
	ESTUDIOS DEFINITIVOS (2.5% CTO)				109,216.33
	SUPERVISION (5% CTO)				218,432.68
	CAPACITACION (0.25% CTO)				10,921.83
	PRESUPUESTO TOTAL				4,707,425.46

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “Diseño del camino vecinal para el mejoramiento del servicio de transitabilidad sector Huigoyacu- Bellavista.”

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPOTESIS
¿Se puede proponer un diseño de camino vecinal para el mejoramiento del servicio de transitabilidad sector Huigoyacu- Bellavista-2017?	Diseñar el camino vecinal para el mejoramiento del servicio de transitabilidad sector Huigoyacu- Bellavista-2017.	<p>Realizar el estudio de tráfico, con la evaluación del tránsito existente y la determinación del Índice Medio Diario (IMD) de la vía.</p> <p>Ejecutar el estudio topográfico, de la vía, materia del proyecto de ingeniería, para evaluar las características físicas del terreno.</p> <p>Evaluar la aplicación estabilización química del afirmado en el diseño del camino vecinal Huigoyacu- Bellavista a través de ensayos de compresión simple y CBR.</p> <p>Evaluar la probabilidad de los impactos ambientales en la ejecución del proyecto, elaborando una ficha ambiental adecuada a las condiciones del lugar.</p> <p>Realizar el estudio de costos unitarios y presupuesto total del proyecto de camino vecinal.</p>	Un diseño del camino vecinal puede mejorar el servicio de transitabilidad del sector Huigoyacu- Bellavista-2017.

VARIABLES E INDICADORES				METODO Y DISEÑO	POBLACION Y MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTOS	METODO DE ANALISIS DE DATOS
VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	Tipo de estudio: Aplicada Diseño de investigación: X  Dónde: X= Diseño del pavimento con estabilización del afirmado. O= Mejoramiento de la transitabilidad. Método de estudio: Pre Experimental	Población: La población de estudio estará conformada por los 23 kilómetros de distancia que comprende el camino vecinal a Huingoyacu. Muestra: La muestra de estudio estará representada por 1 kilómetro de distancia donde se aplicarán los estudios correspondientes para el estudio de la variable.	Las técnicas e instrumentos que se ejecutaran en esta investigación son: Técnicas: - Ensayos de laboratorio. - Estudio Topográfico. - Trabajo de gabinete - Muestreo del material con campo Instrumentos: - Equipo topográfico. - Herramientas para excavación. - Equipo de laboratorio de suelos. - Equipo y material de oficina.	El método del proyecto de investigación. Forma de tratamiento de los datos: La información de las calicatas para el estudio de suelos será procesada en el laboratorio, haciendo uso de métodos y procedimientos técnicos necesarios para la obtención de los parámetros técnicos requeridos en el diseño del pavimento. Forma de análisis de la información: Para la investigación, aplicando las normas ISO 690, en las citas y referencias bibliográficas.
Diseño del pavimento con estabilización del afirmado.	Procedimientos de los ensayos de laboratorio para obtener el espesor de losa en el pavimento rígido.	Propiedades físicas Tráfico Soporte de la subrasante Análisis Granulométrico Periodo de diseño Límites de consistencia Ensayo Proctor Ensayo de CBR	Ordinal				
Mejoramiento de la transitabilidad	Condiciones de tránsito esperadas desde la percepción de los pobladores de la zona de intervención.	Estado actual de la vía Emisión de Polvo Problemas de tránsito Alternativas	Ordinal				

CUESTIONARIO

A continuación, le presentamos un conjunto de interrogantes que servirán para un estudio sobre la carretera Fausa Lamista, Shambuyacu y Huingoyacu. El cuestionario es **ANÓNIMA Y CONFIDENCIAL**, por lo tanto, se espera sinceridad en sus respuestas.

1. ¿Has observado deficiencias o irregularidades en el estado de las carreteras que usas normalmente?
2. ¿has observado deficiencias o irregularidades en el estado de las carreteras de otras localidades que usas normalmente?
3. ¿has observado deficiencias o irregularidades en el estado de las carreteras para poder sacar tus productos a la ciudad?
4. ¿Existe algún punto o tramo de concentracion de accidentes por las carreteras por las que circulas normalmente?
5. ¿existe algún punto o tramo de concentracion de accidentes por las carreteras de las localidades cercanas por las que circulas normalmente?
6. ¿cuándo fue la última vez que se hicieron reparaciones o trabajos de conservación por carreteras que utilizas?
7. ¿cuándo fue la última vez que se hicieron reparaciones o trabajos de limpieza de vegetación y arbustos por las carreteras nacionales que utilizas?

8. **¿cuándo fue la última vez que se hicieron reparaciones o trabajos de conservación por las carreteras de las localidades aledañas que utilizas?**
9. **¿Crees que es suficiente el mantenimiento que se realiza actualmente en de carreteras que utilizas?**
10. **¿Crees que es suficiente el mantenimiento que se realiza actualmente en de carreteras de las localidades aledañas que utilizas?**



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Benjamín López Cahuaza
Institución donde labora : UEV
Especialidad : Ing. civil
Instrumento de evaluación :
Autor (s) del instrumento (s): Angeles Miguel Cacho Pellos

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <u>Mejoramiento de la transitabilidad</u> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <u>Mejoramiento de la transitabilidad</u>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <u>Mejoramiento de la transitabilidad</u>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Los indicadores de instrumento tienen
coherencia con la variable, por lo tanto
puede ser aplicado

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47Tarapoto, 10 de septiembre de 2017

Sello personal y firma.....
Ing. Benjamín López Cahuaza
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 73365





INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Atencio del Aguila Panduro
 Institución donde labora : UEV
 Especialidad : Ing. Civil
 Instrumento de evaluación :
 Autor (s) del instrumento (s): Angeles Miguel Cochazo Páez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					x
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <u>durante el periodo con estabilización del afirmado</u> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <u>durante el periodo con estabilización del afirmado</u> .					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				x	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				x	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <u>durante el periodo con estabilización del afirmado</u> .				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				x	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Los indicadores del instrumento tienen relación con la variable; puede ser explicado.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 43

Tarapoto, 10 de septiembre de 2017

Sello personal y firma

Ing. Atencio del Aguila Panduro
 C.I.P. N° 69678
 INGENIERO CIVIL



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Alfonso Isuiza Pérez
 Institución donde labora : UCK/TE. CADELA
 Especialidad : METODOLOGO / Mg. EN DOCENCIA Y GESTION
 Instrumento de evaluación : _____
 Autor (s) del instrumento (s): Angeles Miguel Carbay Pérez

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					+
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				✓	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable:				✓	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				✓	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					✓
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					✓
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					✓
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable:					✓
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				✓	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					✓
PUNTAJE TOTAL					46	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Los indicadores del instrumento tienen coherencia con la variable de estudio, por lo tanto puede ser aplicado.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

4,6

Tarapoto, 10 de septiembre de 2017

Lic. Mg. Alfonso Isuiza Pérez
 CPP. N° 2301119950

Sello personal y firma

Yo, ingeniero Zadith Nancy Garrido Campaña, docente de la Facultad ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada

“Diseño del camino vecinal para el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu, provincia de Bellavista, región y departamento de San Martín, 2017”

, del (de la) estudiante Angeles Miguel Cachay Peláez, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.000% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 28 de octubre del 2018



Firma

Ing. Mg. Zadith Nancy Garrido Campaña
DNI: 43235341

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	19%	1%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	pt.scribd.com Fuente de Internet	2%
2	documents.mx Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	www-wds.worldbank.org Fuente de Internet	1%
5	www.ingenieriacivil21.com Fuente de Internet	1%
6	docslide.us Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	www.imt.mx Fuente de Internet	1%
9	core.ac.uk Fuente de Internet	1%

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a)
Angeles Miguel Cachay Peláez cuyo título es:

“Diseño del camino vecinal para el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu, provincia de Bellavista, región y departamento de San Martín, 2017”

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: QUINCE.

Tarapoto, 12 de Diciembre del 2017


Mg. Zadiith Nancy Garrido Campaña
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 96758
 PRESIDENTE


Mg. Geoffrey Wigberto Salas Delgado
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139577
 SECRETARIO


Mg. ANDRÉS PINEDO DELGADO
 Reg. CIP N° 129022
 VOCAL

Mg. Andrés Pinedo Delgado



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo ANGELES MIGUEL CACHAY PELAEZ identificado con DNI 70279781 egresado de la Escuela Profesional de INGENIERIA CIVIL de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

“Diseño del camino vecinal para el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu, provincia de Bellavista, región y departamento de San Martín, 2017”;

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....


 FIRMA

DNI:

FECHA: 28 de octubre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
Directora de Investigación

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Angeles Miguel Cachay Peláez

INFORME TÍTULADO:

"Diseño del camino vecinal para el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad sector Fausa Lamista, Shambuyacu, Huingoyacu, provincia de Bellavista, región y departamento de San Martín, 2017"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 12 de diciembre del 2017

NOTA O MENCIÓN : 15

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - TARAPOTO
